

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA

Katedra environmentálního inženýrství

**ENVIRONMENTÁLNÍ POTENCIÁL PRŮMYSLOVÉHO ODVALU
V PETROVICÍCH U KARVINÉ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor:

Jana Prýmusová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Ostrava 2018

VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY

Department of Environmental Engineering

ENVIRONMENTAL POTENTIAL OF THE INDUSTRIAL HEAP IN
PETROVICE NEAR KARVINA

BACHELOR THESIS

Author:
Supervisor:

Jana Prýmusová
Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

Zadání bakalářské práce

Student: **Jana Prýmsová**
Studijní program: B2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 3904R005 Environmentální inženýrství
Téma: **Environmentální potenciál průmyslového odvalu v Petrovicích u Karviné**
Environmental potential of the industrial heap in Petrovice near Karvina
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Uvedení do problematiky výroby sody v Petrovicích u Karviné (historický vývoj, interakce).
2. Charakteristika současného stavu (průmyslový odval, vlivy na krajinu resp. biotu).
3. Environmentální potenciál průmyslového odvalu (možnosti využití, začlenění do krajiny, botanická a faunistická charakteristika aj.).

Seznam doporučené odborné literatury:

HAJZLEROVÁ, Irena. Pohledy do Petrovic u Karviné. Petrovice u Karviné: Obecní úřad, 2002. ISBN 80-86388-05-0
HAJZLEROVÁ, Irena. Petrovice u Karviné: 700 let od první písemné zmínky. Petrovice u Karviné: Obec Petrovice u Karviné, 2006. ISBN 80-86388-37-9
RUSEK, Josef, 2006. Síla sukcese: Vývoj půdy na haldách chemické továrny. Živa. Praha: Academia, 2006(3), 128-131. ISSN 0044-4812.
RUSEK, Josef, 2006. Síla sukcese: Úloha půdních živočichů v sukcesi. Živa. Praha: Academia, 2006(4), 174-176. ISSN 0044-4812
SZCZYGIELOVÁ, Eliška, 2011. Vybrané antropogenní tvary reliéfu v povodí Petrůvky. Olomouc. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
Zemský archiv v Opavě – Státní okresní archiv Karviná (ZAvO – SOAK), Okresní úřad Fryštát, inv.č. 1121, sign. V/11, kart. 367, Továrna na výrobu sody v Petrovicích - povolení ke stavbě zařízení na výrobu síranu hlinitého.

Další regionální zdroje informací (muzea, sborníky, časopisy aj.)

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Kupka, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 30.04.2018



doc. Ing. Vojtěch Václavík, Ph.D.
vedoucí institutu



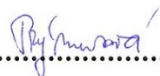


doc. Ing. Jan Valíček, Ph.D.
děkan fakulty

Prohlášení autora bakalářské práce

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30. 4. 2018

.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Kupkovi, Ph.D. za odborné připomínky a rady, které mi při zpracovávání této bakalářské práce poskytoval. Kromě toho děkuji také za jeho přístup a čas, který věnoval mému vedení.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou průmyslové krajiny a jejího environmentálního potenciálu. Průmyslová krajina (jako každá krajina) má svoji strukturu, kterou můžeme rozdělit na primární, sekundární a terciální. Na základě tohoto rozdělení jsem analyzovala primární, sekundární a terciální strukturu obce Petrovice u Karviné a průmyslového odvalu. V rámci práce se snažím vystihnout environmentální potenciál průmyslového odvalu v Petrovicích u Karviné. Poté, co se u některých složek průmyslové krajiny vytratila jejich původní funkce ji můžeme využít jiným způsobem, například pro industriální turistiku. Informace o průmyslovém odvalu jsem získala především na základě vlastního šetření.

Klíčová slova: primární struktura, sekundární struktura, terciální struktura

SUMMARY

My bachelor's thesis covers industrial ecosystem and it's environmental potential. Industrial ecosystem (similarly to all ecosystems) is divided into primary, secondary and tertiary structure. I analyzed Petrovice u Karvine village and industrial refuse structure based on the said division. I am focusing on finding environmental potential of the refuge in my thesis. When industrial ecosystem loses its original purpose we can use the environment in new, different ways with industrial tourism being one of the possibilities. Data used for my thesis derives mainly from my own research.

Keywords: primary structure, secondary structure, tertiary structure

OBSAH

1	Úvod	1
2	Environmentální potenciál průmyslové krajiny	2
2.1	Co je to průmyslová krajina?	2
2.2	Pojmy související s průmyslovou krajinou	6
2.3	Rekultivace, revitalizace, regenerace a sanace	9
2.4	Environmentální rizika.....	10
3	Použitý materiál a metody při studiu environmentálního potenciálu průmyslového odvalu v Petrovicích u Karviné	12
4	Vybrané aspekty environmentálního potenciálu primární struktury krajiny Petrovic u Karviné	13
4.1	Charakteristika přírodních poměrů obce Petrovice u Karviné.....	13
4.2	Charakteristika přírodních poměrů průmyslového odvalu.....	22
5	Vybrané aspekty environmentálního potenciálu sekundární struktury Petrovic u Karviné	50
5.1	Historie továrny na výrobu sody	50
5.2	Popis technologického procesu výroby sody	51
6	Vybrané aspekty environmentálního potenciálu terciální struktury.....	56
6.1	Industriální turistika	56
6.2	Ochrana přírody průmyslové krajiny	57
7	Shrnutí	59
8	Závěr	61
	Seznam použité literatury	62
	Seznam obrázků	69
	Seznam tabulek	71

1 ÚVOD

Předkládaná bakalářská práce se věnuje tématu průmyslové krajiny a popisuje její environmentální potenciál na příkladu průmyslového odvalu v Petrovicích u Karviné. Přibližuji téma průmyslové krajina a pojmy, které s ní souvisí. Také se zabývám procesy, které napomáhají obnovit krajinu, kterou lidé svou činností poškodili. Zmiňuji rizika spojená s průmyslovou činností na příkladu skládky v Chabařovicích, kde byl ukládán i nebezpečný chemický odpad.

Dále interpretuji tři typy struktury krajiny na území průmyslového odvalu v Petrovicích u Karviné. Primární struktura se zabývá přírodními složkami, které nejsou ovlivněny člověkem. Jsou zde uvedeny přírodní poměry obce Petrovice u Karviné a průmyslového odvalu v téže obci, o němž není známo tolik informací, proto muselo být provedeno vlastní šetření. Sekundární struktura se zabývá lidskými výtvoři a jak je krajina využívána. Zde uvádím využití krajiny k výrobě sody a dalších chemických látek v bývalé chemické továrně. Terciální struktura se zabývá především „duchem místa“.

Cílem práce je:

- Analýza primární, sekundární a terciální struktury průmyslové krajiny.
- Analýza primární, sekundární a terciální struktury průmyslového odvalu.

2 ENVIRONMENTÁLNÍ POTENCIÁL PRŮMYSLOVÉ KRAJINY

Dle Evropské úmluvy o krajině, jde o oblast jejíž charakter je výsledkem působení a interakce přírodních a antropogenních faktorů (Council of Europe, 2000), které jsou vázány na určitou plochu se společnou historií (Lněnička, 2010). Krajina, tak jak ji vidíme, je souhrnem jejích složek (např. prostorových, časových, ekologických nebo estetických), celek s určitými vlastnostmi. Krajinu tak můžeme popsat podle různých úhlů pohledu (Kučera, 2009):

- krajina jako pozorovaná scenérie
- krajina jako území
- krajina jako specifický celek

Poslední úhel pohledu vnímá krajinu jako celek s danou vnitřní stavbou (Lněnička, 2010). Takový celek pak může určitým způsobem fungovat, vyvíjet se a měnit. Vnitřní stavba krajiny obsahuje množství protikladů jako jsou příroda a lidé, minulost a přítomnost, určité fyzické objekty (znaky) a společenské (kulturní) hodnoty. Při pozorování krajiny je důležité se nezaměřit pouze na tyto prvky, ze kterých se celek skládá. Záleží hlavně na významech prvků a jejich vzájemných vztazích, tudíž jsou důležité naše zkušenosti a znalosti (Kučera, 2009).

2.1 Co je to průmyslová krajina?

Průmyslová krajina (nebo také krajina industriální) vznikla v období průmyslové revoluce (z velké části v druhé polovině 19. století), v poválečném období nebo vlivem soudobých průmyslových činností (moderní průmyslová krajina). V takové krajině jsou soustředěny průmyslové, veřejné a hutnické tvary reliéfu. Je také charakteristická změnami struktury krajiny, které jsou nevratné jako například proměny lokálního klimatu, znečištění ovzduší, úpravy terénu nebo změny ve vegetačním složení (Kolejka a kol, 2012).

Je to krajina, která se vyvíjí pod vlivem industriální činnosti. Můžeme rozlišit krajinu vyvíjející se od počátečního stavu, kdy je tvořena holým povrchem jako jsou odkaliště, odvaly nebo někdejší průmyslové oblasti. Tato industriální krajina se liší například od zarůstajících lomů porostem, který je do určité míry přirozený. Zatímco industriální prostor je oddělen od okolí komunikacemi a budovami. Taková krajina je pozoruhodná svými ranými sukcesními stádii, které probíhají tak rychle, že vývoj od holé

skládky přes stepní stádium až po nezajímavý křovinatý les nemusíme ani zaznamenat (Cílek a kol., 2004).

Názorným příkladem je buštěhradský odval, na který byl ukládán i nebezpečný odpad, proto není jisté, zda bude chráněn jako přírodní rezervace nebo je to zdroj environmentálního rizika. V závislosti na substrátu se na odvalu vyskytuje i specifická vegetace. Její rysy se začínají podobat místnímu chráněnému území Vinařické hory. Pozoruhodný je zde početný výskyt zaječích pelechů, díky teplu vycházejícímu z odvalu a tím i prodloužené vegetační době. Vzniká tak prostředí odlišné od okolní zemědělské krajiny a stává se úkrytem pro mnoho druhů ptáků a zvěře (Cílek a kol., 2004).

Industriální vs. postindustriální krajina. Industriální i postindustriální krajina je krajina vytvořená průmyslem se specifickým vzhledem, strukturou a funkčními vlastnostmi jako pozůstatek průmyslového období. Zatímco industriální krajina je funkční a tyto vlastnosti jsou „recentní“, v postindustriální krajině to jsou vlastnosti „fosilní“ (Kolejka a kol., 2012). Je potřeba obě krajiny rozlišit, protože industriální krajina je stále průmyslem využívána (Peroutková, 2016). Vzhled postindustriální krajiny je ovlivněn průmyslovou činností, jsou zde negativní dopady jejího předchozího využívání, ale zároveň se může stát místem nové přírody nebo také „nové divočiny“.

Postindustriální krajina je složkou industriální krajiny. Industriální a poté i postindustriální krajinu můžeme popsat fyziognomickými, strukturními, dynamickými a funkčními rysy. Průmyslovou krajinu můžeme charakterizovat celou řadou typických znaků (Kolejka, 2010). Následující rozdělení struktury jsem si vybrala podle Ružičky & Hrnčiarová (2010), kdy krajinu dělí na tři struktury.

Primární (přírodní) struktura představuje fyzickogeografické složky a jejich vztahy neovlivněné působením člověka (Boltižiar & Olah, 2009). Vyznačuje se změnami místního klimatu, změnou odtokových poměrů (odvodnění, umělé povrchy), odstranění nebo překrytí půd navážkami nebo vlastními objekty, změny terénu vlivem průmyslových, těžebních, vodohospodářských nebo dopravních tvarů reliéfu. Mezi další typické znaky průmyslové krajiny patří změny kontaktu s geologickým podložím, kdy jsou odstraňovány zvětraliny, vytváří se skládky se zeminou, vzniká stavební a průmyslový odpad. Dochází také k radikálním změnám bioty, při kterých může být odstraněna vegetace a vytvořena umělá plocha. Tyto změny mohou ovlivnit i druhovou skladbu fauny (Kolejka, 2010).

Sekundární (funkční) struktura je tvořena prvky využití země (tzv. *land use*) a materiálními výtvoři člověka. Pro sekundární strukturu se užívá pojem „land cover“ (Jareš, V., et al.). Sekundární struktura industriální krajiny je tedy tvořena souborem přirozených, ale člověkem ovlivněných a částečně (nebo úplně) změněných dynamických systémů. Patří zde také prvky vytvořené uměle (Ružička & Ružičková, 1973; Jareš, V., et al.). Do sekundární struktury průmyslové krajiny patří vegetace, biotopy živočichů, využití území a technicko-urbanistická struktura (Heczková, 2014). Je to využívaná plocha zastavěna objekty jako jsou haly, komíny, kotelny nebo sklady. Také komunikační plochy (nádraží, překladiště apod.), těžební plochy (lomy, výsypky), vodohospodářská zařízení (hráze, bazény, odkaliště aj.) a další znaky patří k charakteristikám sekundární struktury průmyslové krajiny. V blízkosti těchto objektů jsou zpravidla umístěny obytné plochy se sítí služeb. Tato kritéria jsou v industriální krajině „recentní“, kdežto v postindustriální krajině jde o parametry „fossilní“. Struktura může být výsledkem změny zájmů plochy, které jsou zničené a opuštěné. Výše uvedené průmyslové objekty ztrácí svoji funkci vlivem zanedbání jejich údržby. Neplatí to, ale pro všechny objekty (Kolejka, 2010). Mohou být totiž navrženy krajinné plány pro co nejvýhodnější úpravu sekundární struktury (Heczková, 2014).

Terciální (socioekonomická) struktura je tvořena nehmotnými prvky, zájmy, projevy a důsledky činností společnosti a složkami krajiny, vázané na nehmotné prvky a druhotnou strukturu krajiny, které jsou prostorově vyjádřeny (jsou mapovatelné). Sledují se nehmotné prvky a jejich projev v krajině. Jako příklad uvedu atraktivní prvek v krajině jako prvek primární struktury. Může způsobit vznik rekreační zóny a s tím související plán využití a projekt. Tak zde může být postaven například hotel jako prvek sekundární struktury. Nehmotný prvek obě struktury krajiny prostorově propojí (Jareš, V., et al.). Některé mohou být pod různým stupněm ochrany. Mění se také sociální poměry lidí, které vedou k jejich emigraci či imigraci (Kolejka, 2010). Můžeme rozlišit dvě hlediska terciální struktury průmyslové krajiny, a to je využití prostoru, kde řešíme, jakým způsobem krajinu využijeme (zóna rekreační, klidová nebo pro rozvoj města). Druhé hledisko značí, že nehmotné prvky fyzicky neexistují a nemůžeme je tedy změnit, závisí pouze na rozhodnutí člověka. Na rozdíl od hmotných prvků v primární a sekundární struktuře industriální krajiny, u kterých je třeba fyzický zásah (např. postavení hotelu) (Jareš, V., et al.). S druhým aspektem souvisí **spirituální (duchovní)** vnímání průmyslové krajiny lidmi,

kterí k ní mají určitý vztah, ať už jako místní nebo jako návštěvníci. Může to souviset nejen se změnou politických poměrů, ale i se znalostí environmentální problematiky. Objekty tak mohou být viděny negativně například po ztrátě jejich původního účelu. Na některých místech industriální krajiny se také vytváří výrazný *genius loci* tedy „duch místa“ (Kolejka, 2010).

Kromě primární a sekundární struktury ovlivňuje průmysl rovněž vzhled krajiny a s tím souvisí, jak krajinu vnímáme. Průmysl působí na krajinu, tím že ji znečišťuje a má tak negativní dopad na přírodní strukturu krajiny a na lidskou činnost s tím spojenou. Nepřímé materiální průmyslové dědictví je představováno pozměněnými místy v přírodní struktuře krajiny (ničení imisemi z průmyslu) a posuny zájmů v terciární struktuře (opuštění území, změna funkce). Průmysl (kromě těžby surovin) nepatří na rozdíl od zemědělství, lesnictví, vodního hospodářství a urbanismu mezi činnosti využívající krajinu velkoplošně. Přímé materiální průmyslové dědictví je lokální – jedná se o místa v druhotné struktuře, která jsou ekonomicky (ne)využívána. Postindustriální krajina tak svými rozměry nemusí překročit velikost několika km² až desítek km². Jelikož se o její existenci zajímají nejen odborníci, ale i laická veřejnost a není jasné, jak s takovou krajinou nakládat, tak se stala objektem zájmu odborníků (Kolejka, 2010). Postindustriální krajina je tvořena jak plochami devastovanými nebo opuštěnými po průmyslové nebo zemědělské výrobě tzv. brownfields (areály, skládky odpadů, vytěžené plochy apod.), tak plochami opuštěnými obyvateli a armádou. Dalšími typickými prvky postindustriální krajiny jsou rekultivované plochy, antropogenní tvary vzniklé po předchozích využívání krajiny nebo land use typu zastavěná plocha, průmyslová plocha, zemědělský areál. Tuto krajinu také charakterizuje vyšší nezaměstnanost a sociální vyloučení následkem zaniklé výroby (Kolejka, 2006; Lněnička, 2010).

Značný zájem je věnován architektonické a environmentální stránce průmyslových objektů. U nás je to například Výzkumné centrum průmyslového dědictví Českého vysokého učení technického v Praze, v zahraničí je to například v Anglii Cuffley Industrial Heritage Society. Zájem je také na mezinárodní úrovni – European Route of Industrial Heritage (ERICH) a další. Menší pozornost je věnována funkční industriální krajině, které se věnují akademické instituce. U nás je to například fakulta životního prostředí UJEP Ústí nad Labem – Vráblíková, Vráblík (2007). Na rozdíl od toho se postindustriální krajině věnuje spíše popularizační zájem než odborníci. Postindustriální

krajině se například věnuje Fragner (2005) nebo Kolečka (2006). Nejvíce je tedy věnováno architektonickému, ekonomickému a sociálnímu hledisku. Z hlediska krajiny se zabývají především ekologií – výskytem společenstev a druhů, eventuálně environmentální problematice – těmto problémům se věnuje Kirkwood (2001) (například bioremediace v půdě) a Keil (2005), který se například zabývá ochranou druhů a biotopů v postindustriální krajině. Díky tomu, že tématu průmyslové krajiny nebylo věnováno tolik pozornosti je metodika výzkumu a hodnocení a přehled typologie tohoto druhu krajiny teprve na začátku (Kolečka, 2010).

Důležitou složkou transformace – přechodu industriální krajiny na postindustriální krajinu, je ústup těžké průmyslové výroby (těžba, zpracování surovin atd.) a zároveň zaměření se na novou průmyslovou výrobu jako je elektrotechnický průmysl nebo průmysl stavebních hmot. Snížení těžké průmyslové výroby přispělo ke změně prostorové skladby krajiny a také k sociálním a ekonomickým změnám (Lněnička, 2010).

2.2 Pojmy související s průmyslovou krajinou

Průmyslové dědictví. Za průmyslové dědictví můžeme považovat jak objekty, tak i krajinu jako celek. Objekty a průmyslové areály jsou uznávány pro svoji architektonickou hodnotu. Po ztrátě jejich původní funkce se z těchto výrobních a urbanizovaných ploch stanou – **brownfields** (Kolečka a kol., 2012). Brownfields zjednodušeně znamenají průmyslové objekty a areály, které chátrají, nejsou dále využívány a jsou na zastavěném území. Pokud na nich nedojde k obnovení jejich původní funkce nebo jinému využití, není možno je účinně užívat (Peroutková, 2016). K zajímavým znakům průmyslového dědictví patří sukcese vegetace. Tento proces dal vzniknout nové vědecké disciplíně – „**ekologie restaurace**“ (*restoration ecology*) (Naveh, 1998). V krajině tak může vznikat a prospívat „industriální příroda“ (Cílek, 2002) nebo „nová divočina“ (Lipský, 2010a) jako část krajiny, která se vyvíjí bez zásahu člověka nehledě na její antropogenní původ (Kolečka a kol., 2012).

Zchátralé průmyslové areály a objekty jsou opuštěny, a tak představují šanci k jejich obnově pomocí revitalizačních projektů. Průmyslové dědictví je často popisováno vlastníky i správními orgány jako zastaralé, znehodnocené, opuštěné a nevyužívané a tím napomáhají k jeho odstranění. Od 70. let 20. století se odborníci zajímají o regeneraci za účelem nového využití. Ale tyto činnosti jsou velmi nákladné, proto se řada

průmyslových oblastí díky zvětšujícím se městům mění v městské prostory. K hlavním důvodům pozdního zájmu evropských měst o své průmyslové dědictví patří politická situace, investiční kapacita, drahé stavební parcely a lhostejnost veřejnosti (Jodar, 2008).

Ekologie obnovy (*restoration ecology*). Je to studium obnovy degradovaného, poškozeného nebo zničeného ekosystému pomocí zásahu člověka. Společnost pro ekologickou obnovu definuje ekologickou obnovu jako „záměrnou činnost, která iniciuje nebo urychluje obnovu ekosystému s ohledem na jeho zdraví, neporušenost a udržitelnost“. V praxi to znamená celou řadu projektů jako opětovné zalesnění, odstranění nepůvodních druhů, udržení biologické rozmanitosti a další (Environment and Ecology, 2018; Society for Ecological Restoration, 2018). Ekologie obnovy usiluje o zahájení nebo zrychlení obnovy ekosystému. Vytváří podmínky, které jsou potřebné pro obnovu, takže rostliny, živočichové a mikroorganismy mohou obnovu provádět samy. Cílem obnovy je tedy návrat ekosystému k historické trajektorii, nikoli k jeho historicky původnímu stavu. To znamená, že se ekosystém nemusí dostat do svého původního stavu. Cílem tedy je obnovit ekosystém, aby dosáhl úplného zotavení, které může trvat i stovky let (Society for Ecological Restoration, 2018).

Industriální příroda. Můžeme ji definovat jako přírodu, která se vyvíjí pod silným a převažujícím vlivem industriální činnosti a zpravidla začínající od počátečního, „nulového“ stavu osidlování holých ploch jako jsou odkaliště, haldy a někdejší průmyslové plochy (Cílek, 2002).

Postindustriální krajina jako „nová divočina“. Stará divočina je na rozdíl od nové divočiny představována malými zbytky pralesních rezervací s klimaxovými společenstvy. Tato společenstva se vyvíjela stovky až tisíce let, proto jsou vzácná a chráněná. Nová divočina je o mnoho mladší a je na stanovištích, která byla po určitou dobu využívána člověkem. Vystihují ji ranná stadia vegetační sukcese. Je vnímána především jako nechtěná, a proto není ani žádným způsobem chráněna, a i tak ji v krajině neubývá. Nová divočina se nejvíce objevuje na opuštěných zemědělských prostorech, v lomech, na haldách nebo také kolem opomíjených vodních toků. Nejen zde může divočina vznikat, ale také v městské periférii nebo ve vojenských výcvikových prostorech – tedy tam, kde se vytratilo původní využití. Detailní rozčlenění typologie viz Tabulka 1 (Lipský, 2010a).

Tabulka 1 Typy nové divočiny podle vzniku (Lipský, 2010a).

I. postagrární	na opuštěných polích
	na opuštěných loukách a pastvinách
	v opuštěných ovocných sadech, zahradách a vinicích
II. postmontánní	v opuštěných lomech, povrchových dolech, cihelnách a pískovnách
	na haldách, odvalech, výsypkách (vypuklé tvary)
	v poddolovaném poklesávajícím území (pinky a pinkoviště)
III. postindustriální	opuštěné zarůstající areály průmyslových závodů
IV. postsídelní	na místě zaniklých sídel
V. postmilitární	opuštěné vojenské výcvikové prostory a cvičiště

U typu postmontánní plochy nemusí docházet k sukcesnímu vývoji směřujícímu k uzavřenému porostu lesních dřevin. Protože zde mohou být nepříznivé půdní podmínky, které proces sukcese dřevin brzdí. Proto se na některých plochách mohou i po 50 letech vyskytovat travinobylinné porosty s druhy rostlin, měkkýšů a hmyzu, kteří jsou přizpůsobeni teplým a suchým stanovištím (Lipský, 2010b).

Land use. Tento pojem obsahuje, jak biofyzikální, tak socioekonomickou složku. Je tvořen analýzami aktuálního nebo historického stavu a hodnocením krajiny s ohledem na její další využívání (potenciálního stavu) (Centrum pro krajinu, 2007). Pro tento anglický pojem můžeme použít i české synonymum a to „využití plochy“ (Kučera, 2014). Land use vystihuje uspořádání, aktivity a vstupy, které lidé dělají v určitém typu land cover (krajinného pokryvu/půdního krytu) za účelem jeho produkce, změny nebo udržení. Tato definice tak vytváří přímou souvislost mezi land cover a lidskou činností v krajině (Di Gregorio & Jansen, 1998).

Land cover. V porovnání s předchozím pojmem je na pojem land cover pohlíženo jako na reálně se vyskytující (bio)fyzický pokryv zemského povrchu. To znamená, že popisuje pouze vegetaci a antropogenní prvky v krajině. Může tak nastat problém při stanovení některých míst a ploch (např. holé skály a půdy). Tato místa by bylo vhodnější pojmenovat jenom land místo land cover. Ale v praxi se tyto plochy pojmenovávají land cover (Beranová, 2011).

2.3 Rekultivace, revitalizace, regenerace a sanace

Revitalizace, regenerace rekultivace a sanace – tyto pojmy mají společné to, že jde o procesy, kterými se člověk snaží obnovit průmyslovou krajinu, kterou svou činností poškodil.

U **rekultivace** jde o zásahy zmírňující negativní vliv na krajinu. Cílem tedy je průmyslovou krajinu uvést do takového stavu, aby ji bylo možné znovu využívat. Příkladem může být vysazování stromů a keřů na odvaly. Rekultivaci můžeme rozdělit na několik fází. Jako první nastává tzv. technická rekultivace, kdy dochází k úpravám a modelování terénu. Poté se navezou tzv. skrývkové ornice (eProjekt), mění se fyzikální a chemické vlastnosti půdy a zvyšuje se množství živin v půdě (Vítejte na Zemi..., 2013). Následně nastává fáze biologické rekultivace, kdy jsou zajištěny podmínky k růstu rostlin a výskytu živočichů (eProjekt).

Regenerace není pokaždé první možnost, která je vybrána pro nové využití průmyslového areálu. Nejdříve se navrhované změny v revitalizačních projektech plánují, regulují a financují s tím, že realizace spočívá na jejich pochopení a přijetí společnosti. Cílem je najít nejlepší variantu pro tyto pozůstatky, ale ne vždy jsou postupy, jak toho dosáhnout shodné. Návod najdeme v záměru a způsobu, jak toho docílit. Jedním z postupů, který není shodný je vlastnictví, které má vliv na prvotní vývoj revitalizačního projektu. K dalším postupům patří činnosti, které souvisí s užíváním průmyslového dědictví. Aby byl projekt přesvědčivý je důležité při zjišťování vhodného modelu zhodnotit různé faktory jako je funkčnost, zachovalost nebo finanční nákladnost. Je také důležité, aby požadavky investora, správních orgánů a veřejnosti byly v souladu, tak aby nebylo rozhodnuto proti využívání průmyslového dědictví. V každém revitalizačním projektu lze nalézt sporné postupy. Přesto můžeme říct, že k nejohleduplnější metodě patří ta, která byla použita v projektu v Barceloně. Je to citlivější záměr i díky tomu, že veřejnost se stavěla proti úplnému zničení místní historie. Otázkou je, zda úspěšně realizované projekty ve velkých městech jsou použitelné pro libovolný příklad průmyslového komplexu a města (Jodar, 2008).

Revitalizace je proces, kterým člověk napomáhá industriální přírodě či krajině obnovit život. Tento proces se využívá především tam, kde průmyslová krajina už není schopna se obnovit sama jako například krajina vzniklá po těžbě. Krajina je nejdříve

degradována (narušena) činností člověka. V této etapě je možno, obnovit život a také aby se krajina obnovila sama. Jedná se o komplikovaný proces, který vede k vývoji společenstev rostlin a živočichů tzv. **sukcese**. Pokud člověk dále industriální krajinu ničí, dochází k úplnému zničení. Takto devastovanou průmyslovou krajinu je náročné obnovit jak časově, tak finančně, proto je často taková krajina ponechána a může připomínat „měsíční krajinu“. Řešením by mohlo být jiné využití industriální krajiny například exkurze do těžebních oblastí (eProjekt).

Součástí rekultivace a revitalizace jsou opatření **sanace** a **asanace**. Sanace odstraňuje škody zapříčiněné na majetku a průmyslové krajině (eProjekt). Mezi sanace patří odstranění materiálu a látek mající negativní vliv na životní prostředí jako je likvidace starých ekologických zátěží (Vítejte na Zemi..., 2013). Oproti tomu asanace jsou opatření, která slouží k ozdravení životního prostředí například s cílem zlepšit hygienické podmínky. Ve městech jsou prováděny stavební úpravy jako demolice a výstavba nových staveb (Centrum pro bezpečný stát).

2.4 Environmentální rizika

I přes snahu zabránit škodlivým látkám dostat se do okolí průmyslové krajiny nelze tomu vždy zabránit. K nepříznivým vlivům může patřit prosakování škodlivin do půdy, do podzemní vody a tím ohrozí nejen blízké okolí, ale mohou se tak dostat i do vzdálenějších míst. Následná likvidace vzniklých škod může být nejen velmi nákladná, ale i složitá a může trvat roky až desítky let, než dojde k nápravě.

V souvislosti s tématem této práce bych se zde chtěla zaměřit na environmentální rizika průmyslových odvalů. Problém průmyslových odvalů má tři aspekty (Cílek, 2002):

- morfologické začlenění do krajiny
- zamezení kontaminačnímu riziku
- biologická revitalizace

Přestože má mnoho průmyslových odvalů nepříznivý stav, je důležité na ně nahlížet stejně jako na opuštěné lomy. To znamená nahlížet na ně jako na místa, která vhodným managementem přispějí k obohacení krajiny (Cílek, 2002).

Pro přiblížení problému bych chtěla uvést příklad skládky v Chabařovicích, kde je umístěna skládka chemického odpadu. Vznikla zde díky chemické továrně, která vyráběla

kyselinu sírovou a sodnou, sulfát, Glauberovu sůl, chlorové vápno a další chemické látky. Tato halda ohrožovala obyvatele a životní prostředí v okolí včetně ekosystému řeky Labe, ale nakonec se dočkala asanace. Původně měli být na skládku ukládány deponie popelovin a škváry z textilního, sklářského a chemického průmyslu. Ale po odtěžování popelovin pro použití v nedalekém dole, byla skládka zpětně zaplňována chemickými odpady. A to redukčními kaly z výroby organických barviv, kaly z produkce žíravých louhů rtuťovou elektrolýzou, kaly s arseničitanem vápenatým, kaly z produkce hypermanganu. Dále zde byl navezeny různé papírové a plastové obaly a navrch byly dány sudy s hexachlorbenzenem, které byly zality kyselou sádrou s 2-3 % kyseliny sírové. Na skládku se také ukládaly zbytky a prázdné obaly po agrochemikáliích, hydroxid vápenatý, kaly z biologické čistírny odpadních vod a odpady z průmyslových havárií. V centrální části skládky vznikla laguna tekutých odpadů (Zakládání staveb, 2017).

Po zjištění skladby skládky byla navržena asanace, vedoucí ke zlepšení životního prostředí. V okolí skládky bylo prováděno odtěžení částečně dekontaminované zeminy. Tato a další opatření tak měla zabránit interakci skládky s okolím a životní prostředí v okolí Chabařovic se tak mělo po asanaci zlepšit. V rámci asanace zde byly na skládku vysázeny stromy a keře (Ekolist, 2001).

K dalším příkladům průmyslových odvalů patří například Buštěhradská halda u Kladna, průmyslové odvaly po chemické výrobě z pyritových dolů v Lukavci u Chrudimi a chemický odval bývalých Hrušovských chemických závodů, který patří k nejrozsáhlejším průmyslovým odvalům na Ostravsku.

3 POUŽITÝ MATERIÁL A METODY PŘI STUDIU ENVIRONMENTÁLNÍHO POTENCIÁLU PRŮMYSLOVÉHO ODVALU V PETROVICÍCH U KARVINÉ

Průmyslový odval v Petrovicích u Karviné byl vybrán na základě jeho charakteru, minimálnímu povědomí i u místních obyvatel, ekologické a historické zajímavosti. Umístění odvalu spolu s jeho přírodními podmínkami vytváří místo s environmentálním významem, jak pro člověka, tak pro krajinu.

Dále bych práci rozdělila na dvě části. V první části jsem využila archivní materiály a publikační údaje. Druhá část je vytvořena z podkladů zjištěných vlastním výzkumem a výzkumem, který na průmyslovém odvalu v Petrovicích u Karviné prováděl prof. Josef Rusek.

Pro zpracování bakalářské práce byla využita především literatura odborná a regionální, bakalářské a diplomové práce a internetové zdroje. Archivní materiál jsem studovala v Zemském archivu v Opavě a ve Státním okresním archivu Karviná. O problematice jsem zjistila informace zejména z archivního fondu Larisch-Mönnichova petrovická továrna na sodu v Petrovicích (u Bohumína). Je zde uložena veškerá dokumentace k této továrně od jejího založení v roce 1852 až po její znárodnění v roce 1945. Fond obsahuje materiál k dějinám závodu, živnostenské oprávnění, kupní smlouvy, výrobní dokumentaci či účetní materiál. Odborná a regionální literatura, vysokoškolské práce a internetové zdroje byly použity k vypracování všech kapitol kromě jedné, a to kapitoly Charakteristika přírodních poměrů průmyslového odvalu.

U výše zmíněné kapitoly jsem vycházela především z vlastního šetření. Informace pochází z hodnocení dřevin, vytvořeného herbáře, sběru mechů, fotek hub a živočichů, schématických znázornění území a laboratorní analýzy vody. K dokumentaci nejen výskytu druhů organismů, ale také k zaznamenání charakteru průmyslového odvalu jsem využila vlastní fotodokumentaci. Podkapitola Pedologické poměry průmyslového odvalu a částečně podkapitola Faunistické poměry průmyslového odvalu vychází z výzkumu půdní fauny prof. Josefa Ruska.

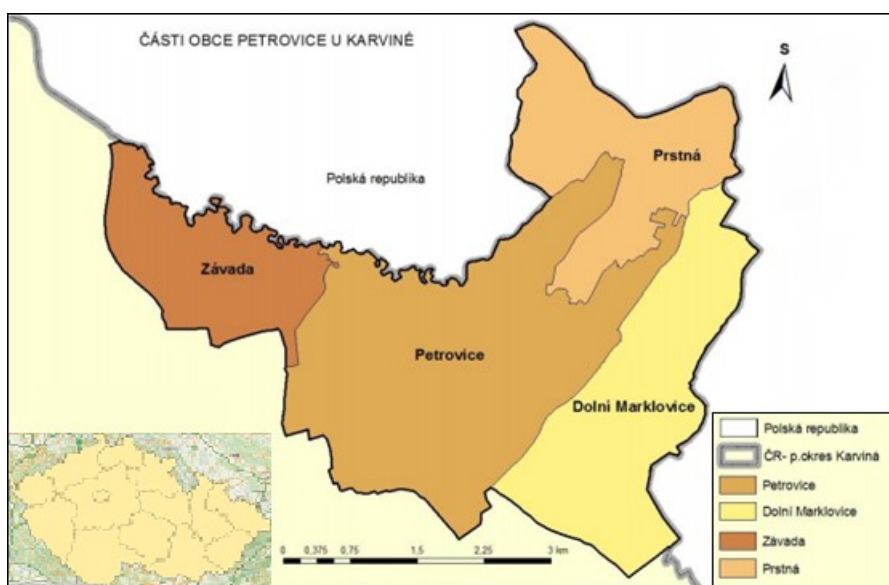
Na základě těchto metod studia environmentálního potenciálu průmyslového odvalu byly zjištěny informace, které mohou být podkladem k dalšímu zkoumání. Mohou také sloužit k navržení případného využití průmyslového odvalu nebo k jeho ochraně.

4 VYBRANÉ ASPEKTY ENVIRONMENTÁLNÍHO POTENCIÁLU PRIMÁRNÍ STRUKTURY KRAJINY PETROVIC U KARVINÉ

V následujících podkapitolách jsou uvedeny charakteristiky přírodních poměrů obce Petrovice u Karviné a průmyslového odvalu nacházejícího se v této obci.

4.1 Charakteristika přírodních poměrů obce Petrovice u Karviné

Obec Petrovice u Karviné se nachází v severovýchodní oblasti Moravskoslezského kraje na hranici s Polskem. Obec se rozkládá na 2047 ha v průměrné nadmořské výšce 225 m. Katastrální území obce je rozděleno na čtyři části – Petrovice, Dolní Marklovice, Závada nad Olší a Prstná viz Obrázek 1. Tyto části byly vesnicemi, které byly několikrát spojeny a zase rozděleny. Obec bývala a v současnosti je důležitým železničním uzlem (Szczygielová, 2013).



Obrázek 1 Části katastrálního území obce Petrovice u Karviné (Szczygielová, 2013; vlastní úprava)

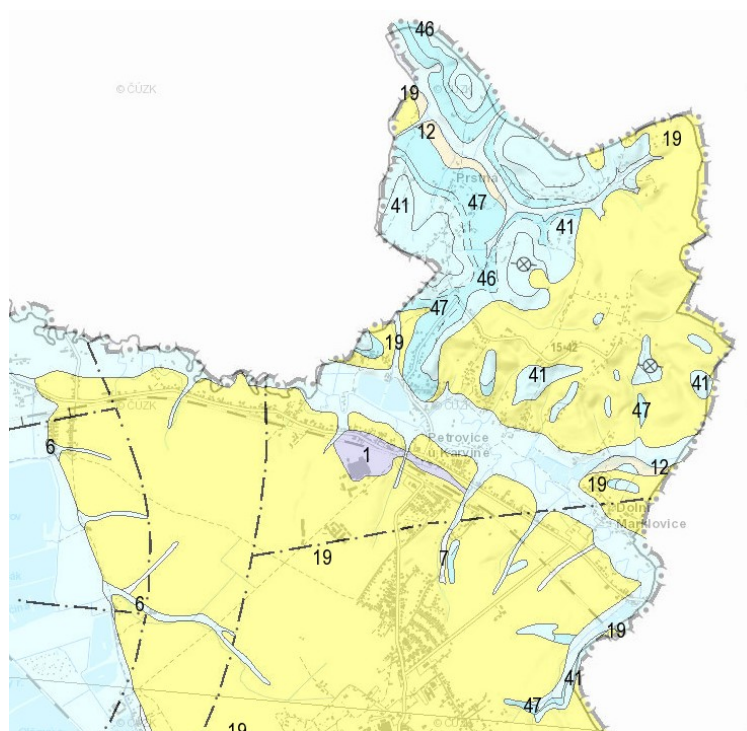
4.1.1 Geologické poměry obce Petrovice u Karviné

Petrovice u Karviné patří do okresu Karviná. Z geologického hlediska je podloží celého okresu tvořeno Českým masivem. V karbonských sedimentech jsou ložiska černého uhlí. Petrovice u Karviné jsou na severu okresu, kde na základě Českého masivu spočívají miocénní sedimenty karpatské předhlubně. Největší plochu okresu zaujímá s miocénní karpatskou předhlubní i slezská jednotka, která spolu s podslezskou vytváří sedimenty

Vnějších Západních Karpat. Slezská jednotka je tvořena horninami godulského vývoje stáří od svrchní jury až po spodní křídou (Weissmannová et al., 2004).


Většina území okresu Karviná je pokryto čtvrtohorními usazeninami jako ledovcové sedimenty, fluvialní, proluviální, lakustrinní, eolické a svahové. Jedny z nejvýznamnějších sedimentů jsou ledovcové, protože značná část tohoto území byla pokryta ledovcem. Nacházejí se zde usazeniny glaciální z dob elsterského a sálského zalednění (Weissmannová et al., 2004).

Typy hornin. Geologický podklad je tvořen čtvrtohorními usazeninami jako jsou písky, písčité šterky a jíly ledovcového a říčního původu. Nachází se zde také spraše a sprašové hlíny viz Obrázek 2.



Obrázek 2 Výřez geologické mapy obce Petrovice u Karviné (www.mapy.geology.cz)

Legenda:

	navážka, halda, výsypka, odval [ID: 1]
	nivní sediment [ID: 6]
	smíšený sediment [ID: 7]
	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment [ID: 12]
	sprašová hlína [ID: 19]
	písek až štěrk [ID: 41]
	písek, štěrk [ID: 46]
	jíly [ID: 47]

Navážka, halda, výsypka nebo odval patří k nezpevněnému sedimentu s proměnlivým složením, různou barvou a zrnitostí (Česká geologická služba).

Nivní sediment obsahuje hlíny, písky a štěrky. Písek patří mezi jemnozemi a podle zrnitostní frakce rozlišujeme: hrubozrnný písek (od 2,0 do 4,0 mm), střednězrnný písek (od 0,25 do 2,0 mm) a jemnozrnný písek (od 0,05 do 0,25 mm). Štěrk mají průměr částic 4,0 až 30,0 mm. Hlinité půdy řadíme mezi středně těžké a obsahují 30 - 40 % částic menších než 0,01 mm (Šimečková).

Smíšený sediment patří jako typ horniny k nezpevněným sedimentům s převážně jemnozrnnou zrnitostí. Tento sediment vytváří výplavové kužely (Česká geologická služba), což jsou nedostatečně opracované štěrky v podobě kuželu, které se vyskytují například na soutoku s hlavním tokem (Šebesta, 2004).

Písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment je nezpevněný sediment s pestrým mineralogickým složením. Zrnitost je písčito-hlinitá až hlinito-písčitá s různou barvou částic (Česká geologická služba). Tento sediment je ledovcového původu a nazývá se také jako souvkové hlíny. Vzniká tak, že se nahromadily pod ledovcem nebo na jeho bocích

a obsahují souvky, což jsou úlomky horniny nebo valouny, které se obrousily nebo se jim vytvořily rýhy o podloží či o materiál nesený ledovcem (Bokr, 2018).

Sprašové hlíny patří mezi kvartérní sedimenty. Často se vyskytují v nížinách a jsou úrodné. Vznikají ve vyšších nadmořských výškách intenzivním odvápněním spraší (Petránek, 2007a).

Písek a štěrk jsou horniny, které patří mezi nezpevněný sediment s pestrým mineralogickým složením a proměnlivou barvou (Česká geologická služba). Písek je klastický sediment s velikostí zrn 0,06 až 2 mm. Rozlišujeme písek jemnozrnný, středozrnný a hrubozrnný. Za písek považujeme především materiál vzniklý rozpadem hornin (např. pískovců), který je přemísťován, tříděn a opracováván. Nejčastěji se ukládá v řekách a jezerech (Petránek, 2007b). Štěrk je nejednotně určený klastický sediment s velikostí částic nad 2 mm, které tvoří drobné až hrubé valouny a balvany (Petránek, 2007c).

Jíly patří k nezpevněným sedimentům s šedou barvou a pestrým mineralogickým složením (Česká geologická služba). Tvoří nejjemnější zrnitostní složku klastických částic s velikostí 0,002 (popř. 0,004) mm (Petránek, 2007d).

4.1.2 Geomorfologické poměry obce Petrovice u Karviné

Obec Petrovice u Karviné patří do oblasti, kterou členíme do regionálního geomorfologického členění reliéfu podle Demka (2006) do následujících geomorfologických jednotek viz **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** a geomorfologické zařazení podle mapy viz Obrázek 3.

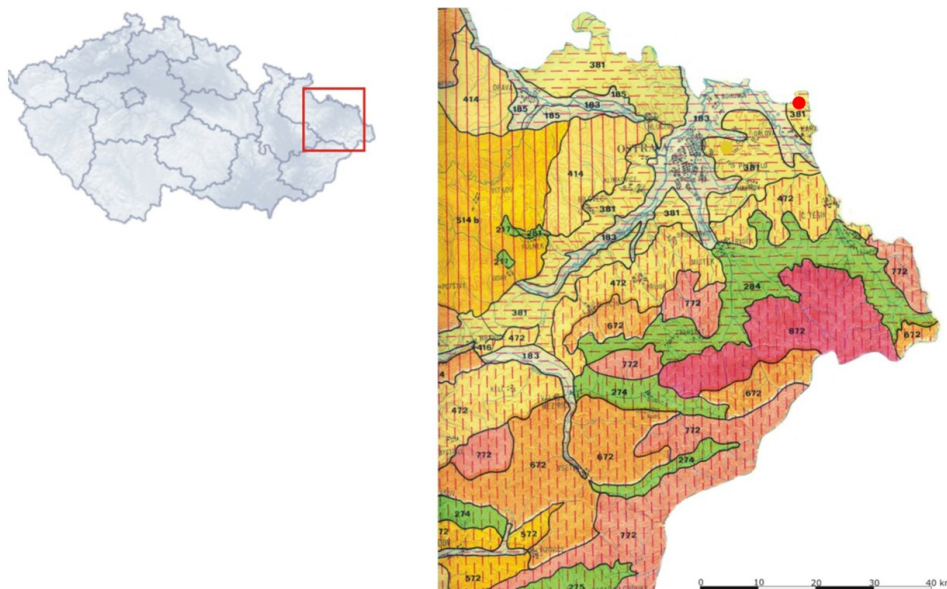
Tabulka 2 Zařazení obce Petrovice u Karviné podle geomorfologického členění ČR (Demek, 2006).

hierarchie		číselný kód
provincie	Západní Karpaty	
soustava	Vněkarpatské sníženiny	VIII
podstoustava	Severní vněkarpatské sníženiny	VIIIB
Celek	Ostravská pánev	VIIIB-1
podcelek	Ostravské plošiny	VIIIB-1B
okrsek	Karvinská plošina	VIIIB-1B-3



Obrázek 3 Výřez mapy geomorfologického zařazení obce Petrovice u Karviné (červený bod) (www.geoportal.gov.cz; vlastní úprava).

Na regionální členění navazuje typologické členění reliéfu, kdy klasifikujeme typ reliéfu viz Obrázek 4. Obci Petrovice u Karviné podle tohoto členění patří číslo 381. Kdy první index označuje morfologickou jednotku, druhý morfostrukturu a třetí index označuje genezi reliéfu viz Tabulka 3. Podle této tabulky má zájmová oblast charakter ploché pahorkatiny (3), vázané na kvartérní struktury (8) v oblasti pleistocenního kontinentálního zalednění (1) (Marschalko).



Obrázek 4 Typologické členění reliéfu obce Petrovice u Karviné (červený bod) (www.geologie.vsb.cz; vlastní úprava).

Tabulka 3 Členění reliéfu podle typologie (www.geologie.vsb.cz).

MORFOMETRIE 1.index	MORFOSTRUKTURA 1. index	OBLAST							
		1. vrásno – zlomových struktur a hlubinných vyvřelin České vysočiny	2. proterozoických a staropaleozoických barrandienských struktur České vysočiny	3. permokarbonských struktur České vysočiny	4. zpevněných mezozoických struktur České vysočiny	5. neovulkanických struktur České vysočiny	6. nezpevněných terciérních a mezozoických struktur České vysočiny a Západních Karpat	7. flyšových struktur Západních Karpat	8. kvartérních struktur
GENEZE RELIÉFU 3. index									
1. roviny akumulačního rázu	1. tektonicky méně porušené	1. tektonicky méně porušené	1. tektonicky méně porušené	1. tektonicky méně porušené	1. v oblasti stratovulkánu	1. tektonicky méně porušené	1. tektonicky porušené s intenzivními tangenciálními pohyby	1. v oblasti pleistocenního kontinentálního zalednění	
2. pánve, kotliny a brázdy	2. tektonicky méně porušené s výraznými neovulkanickými tvary	2. v oblasti litologicky a litologicko-tektonicky podmíněných hřbetů	2. v oblasti litologicky a tektonicky podmíněných sedimentárních stupňovin	2. tektonicky méně porušené s výraznými tvary na neovulkanických strukturách	2. v oblasti destruuovaných povrchových tvarů	2. litologicky a tektonicky podmíněné	2. tektonicky porušené s intenzivními tangenciálními a vertikálními pohyby	2. v oblasti vyšších fluvialních teras	
3. ploché pahorkatiny	3. v oblasti tektonické klenby	3. v oblasti krasového reliéfu	3. v oblasti litologicky a tektonicky podmíněných paleovulkanických struktur	3. v oblasti litologicky a tektonicky podmíněných stupňovin	3. v oblasti vypreparovaných podpovrchových tvarů	3. tektonicky a litologicky podmíněné pánve, kotliny a brázdy	3. tektonicky porušené s intenzivními tangenciálními pohyby a morfologicky výraznými bradly	3. v oblasti nižších fluvialních teras a údolních niv	
4. členité pahorkatiny	4. kerné a hrášt'ové stavby	4. litologicky a tektonicky podmíněné pánve, kotliny a brázdy	4. kerné a hrášt'ové stavby	4. v oblasti litologicky podmíněných stupňovin s výraznými tvary na neovulkanických strukturách		4. erozně denudační kotliny	4. tektonicky a litologicky podmíněné pánve, kotliny a brázdy	4. v oblasti podhorských náplavových kuželů	
5. ploché roviny	5. kerné a hrášt'ové stavby s výraznými neovulkanickými tvary		5. tektonicky a litologicky podmíněné pánve, kotliny a brázdy	5. antiklinální stavby			5. erozně denudační kotliny	5. v oblasti výrazné akumulace spraší	
6. členité vrchoviny	6. v oblasti krasového reliéfu		6. tektonicky a litologicky podmíněné pánve, kotliny a brázdy s výraznými neovulkanickými tvary	6. synklinální stavby					
7. ploché hornatiny	7. tektonicky a litologicky podmíněné pánve, kotliny a brázdy			7. tektonicky a litologicky podmíněné pánve, kotliny a brázdy					
8. členité hornatiny	8. erozně denudační kotliny			8. tektonicky a litologicky podmíněné pánve, kotliny a brázdy s výraznými tvary na neovulkanických strukturách					
				9. erozně denudační kotliny					

Geomorfologický vývoj. Obec je součástí Západních Karpat, které jsou tvořeny pruhem karpatské předhlubně tzv. Vněkarpatské sníženiny, jejíž součástí jsou Severní Vněkarpatské sníženiny. Ty jsou pokryty zejména neogenními a kvartérními sedimenty. Vyskytují se zde z období pleistocénu sedimenty kontinentálního zalednění (Hruban, 2014a). Na území Severní Vněkarpatské sníženiny je Ostravská pánev, v rámci, které je vymezena geomorfologická jednotka Karvinská plošina patřící pod geomorfologický podcelek Ostravské plošiny. Sedimentační prostor se nazývá hornoslezská pánev. Svrchní karbon této pánve se dělí na ostravské a karvinské souvrství. Obec se nachází na karvinském souvrství, které je tvořeno jílovci, prachovci, pískovci, slepenci a uhelnými sloji. Karvinské souvrství se na rozdíl od ostravského vytvořilo až po ústupu moře (Hruban, 2014b).

4.1.3 Pedologické poměry obce Petrovice u Karviné

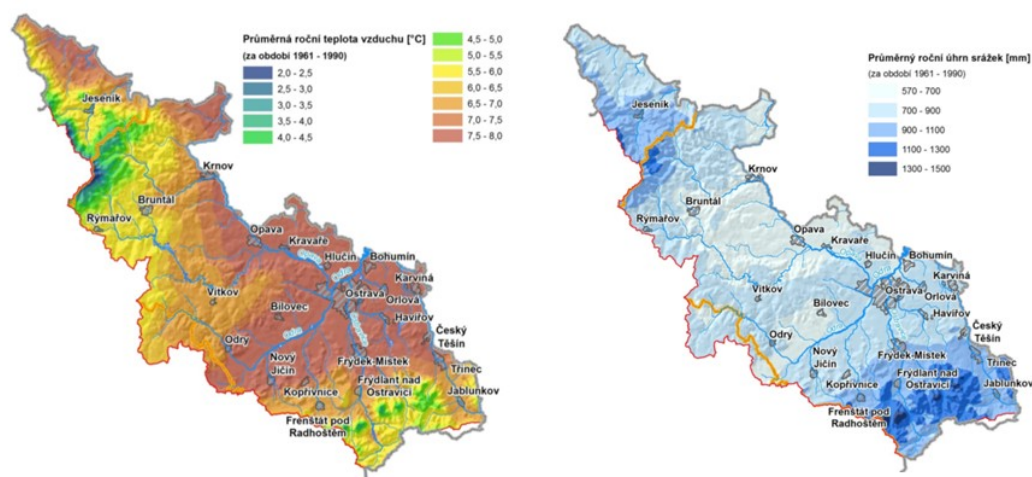
Na území obce můžeme rozlišit půdy nivní, které se vyskytují na soutoku Petrůvky a Olše. Většina obce je tvořena půdami ilimerizovanými s ilimerizovanými půdami oglejenými. S ohledem na půdní druhy se jedná o půdy hlinité s výrazným zastoupením prachu (Tomášek, 1995; Szczygielová, 2013).

4.1.4 Klimatologické poměry obce Petrovice u Karviné

Z hlediska charakteristiky klimatu řadíme obec Petrovice u Karviné do oblasti mírně teplé s označením okrsku B3. Tento okrsek je mírně teplý, mírně vlhký a pahorkatinový (Tolasz, 2007) s podrobnější charakteristikou viz Tabulka 4. Je to klima s dlouhými, teplými a mírně suchými letními měsíci, které se střídají s krátkým a přechodným obdobím s mírně teplým jarem a podzimem. Charakteristické pro toto klima jsou také krátké, mírně teplé, velmi suché zimy (Szczygielová, 2011). Roční úhrnem srážek se pohybuje mezi 700 – 800 mm a průměrné roční teploty jsou mezi 8 až 9 °C viz Obrázek 5.

Tabulka 4 Klimatická charakteristika obce Petrovice u Karviné podle Quittovy klasifikace (Tolasz, 2007).

Parametr	klimatické charakteristiky mírně teplé oblasti
počet letních dní	40-50
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140-160
počet dní s mrazem	110-130
počet ledových dnů	30-40
průměrná lednová teplota	-2 - -3
průměrná červencová teplota	17-18
průměrná dubnová teplota	7-8
průměrná říjnová teplota	7-8
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100-120
suma srážek ve vegetačním období	400-450
suma srážek v zimním období	200-250
počet dnů se sněhovou pokrývkou	50-60
počet zamračených dnů	120-150
počet jasných dnů	40-50



Obrázek 5 Průměrná roční teplota vzduchu a úhrn srážek na území obce Petrovice u Karviné (www.pod.cz).

4.1.5 Hydrologické poměry obce Petrovice u Karviné

Na území obce převažuje řeka Petrůvka protékající obcí od jihovýchodu na severozápad a dále tvoří přirozenou hranici s Polskou republikou. Petrůvka je řeka III. řádu, která je dlouhá 37,9 km a pramení v Polsku. Na našem území spadá pod Povodí

Odry. Ústí do řeky Olše a patří tedy do úmoří Baltského moře. Řeka na našem území meandruje a je významná díky svému glaciálnímu původu a z hlediska ekologie (Hajzlerová, 2005; Szczygielová, 2013).

Pro krajinu obce je jsou charakteristické vodohospodářské antropogenní tvary. Patří mezi ně 25 vodních ploch z nichž je 10 používáno k chovu sladkovodních ryb. V místní části Půstky došlo na přelomu 18. a 19. století k rozdělení řeky Petrůvky. Z původního koryta se stal malý potok nazvaný Mlýnka. V nedávné době také došlo k úpravám břehových nádrží Olše a zpevnění břehů kolem mostu (Szczygielová, 2013).

V 70. letech chtěla Polská republika provést úpravu hraničního úseku Petrůvky. Tím se měla zabránit proměnlivost meandrů, aby se stabilizovala státní hranice. Z důvodu vysokých finančních nákladů, od tohoto záměru Polská republika upustila (Szczygielová, 2013). Na Petrůvce má význam záplavové území, které v oblasti meandrů dosahuje šířky až 300 m. Z hlediska bodového znečištění jsou známy dvě menší čistírny odpadních vod (ČOV) – Bekaert Petrovice u Karviné a komunální ČOV (Povodí Odry, 2016).

4.1.6 Biogeografické poměry obce Petrovice u Karviné

Obec patří do Ostravského bioregionu. Výjimkou je Závada, která je součástí Pooderského bioregionu. Území patří do podprovincie Polonské. Území je jak biologicky, ekologicky tak i krajinářsky významné. Niva řeky Petrůvky je tvořena střemchovitou jasaninou s úseky s mokřadními olšinami. Nejrozšířenější jsou podmáčené dubové bučiny, luhy a olšiny. Převažujícím prvkem v krajině jsou vlhké louky, které patří k nejvzácnějším a nejohroženějším ekosystémům. Dále se zde vyskytují bažinné olšiny, vodní plochy, olšové lesy a orná půda. V lesních porostech roste například blatouch bahenní (*Caltha palustris*), krabilice chlupatá (*Chaerophyllum hirsutum*) či mokřýš střídavolistý (*Chrysosplenium alternifolium*). V keřovém patře se vyskytuje kalina planá (*Viburnum opulus*), svída krvavá (*Cornus sanguinea*), líska obecná (*Corylus avellana*) nebo ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*). Na mokřích loukách roste kontryhel žlutozelený (*Alchemilla vulgaris*), pcháč potoční (*Cirsium rivulare*), kakost bahenní (*Geranium palustre*) či vzácný prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*). K dalším ohroženým druhům vyskytující se na území obce patří d'áblík bahenní (*Calla palustris*), stulík žlutý (*Nuphar lutea*), puškvorec obecný (*Acorus calamus*). Ke kriticky ohroženým patří kosatec žlutý (*Iris pseudocorus*), nepukalka plovoucí (*Salvinia natans*) a silně ohrožený žabník trávovitý

(*Alisma gramineum*). Ve vodním prostředí a jeho okolí se vyskytuje celá řada obojživelníků a ptáků. Strmé hlinité břehy řeky Petrušky jsou domovem ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) a břehule říční (*Riparia riparia*). K vzácnějším druhům patří žluna šedá (*Picus canus*), potáplice severní (*Gavia arctica*), orel mořský (*Haliaeetus albicilla*) nebo včelojed lesní (*Pernis apivorus*) (Culek et al., 2013; Hajzlerová, 2005; Szczygielová, 2013).

4.1.7 Ochrana přírody obce Petrovice u Karviné

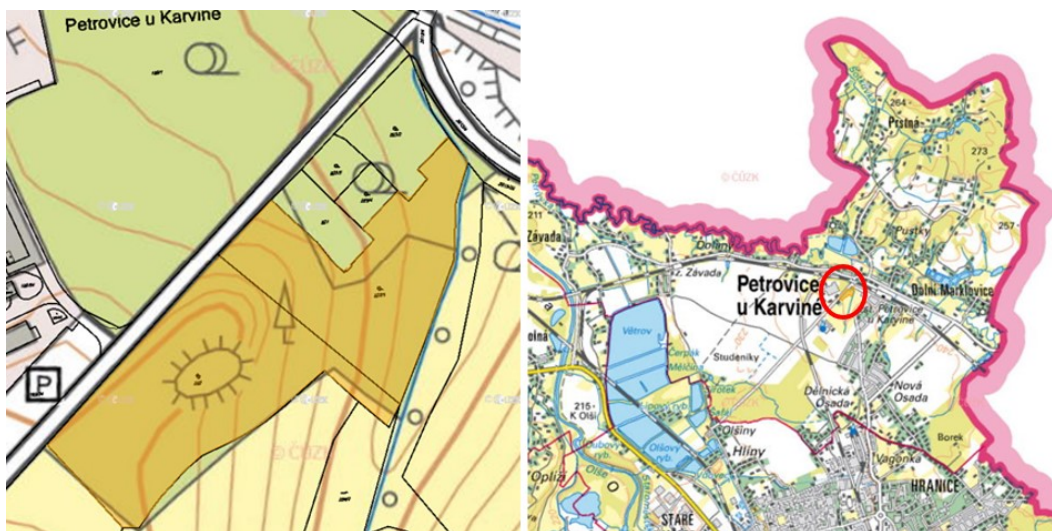
Část obce je v rámci Natury 2000 vyhlášena jako evropsky významná lokalita a ptačí oblast. V zájmu ochrany je kuňka ohnivá (*Bombina bombina*), která se vyskytuje v Dolních Marklovicích. Dále se zde nachází chráněné druhy čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), skokan ostronosý (*Rana arvalis*), s. zelený (*Pelophylax esculentus*), s. krátkonohý (*Pelophylax lessonae*), užovka obojková (*Natrix natrix*) a ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*). Kuňka se vyskytuje v mělkých a zarostlých okrajích vodních ploch a je tedy ohrožována intenzivním hospodařením na rybnících. Ptačí oblast Heřmanský stav - Odra - Poolší je komplex mokřadů a rybníků, kde rostou rákosiny a lužní porosty. Je to území s největším potenciálem k hnízdění, tahu a zimování ptáků. Vyskytuje se zde 25 ptačích druhů z nichž ochraně podléhají druhy bukáček malý (*Ixobrychus minutus*), ledňáček říční, moták pochop (*Circus aeruginosus*) a slavík modráček (*Luscinia svecica*) (Szczygielová, 2013).

4.2 Charakteristika přírodních poměrů průmyslového odvalu

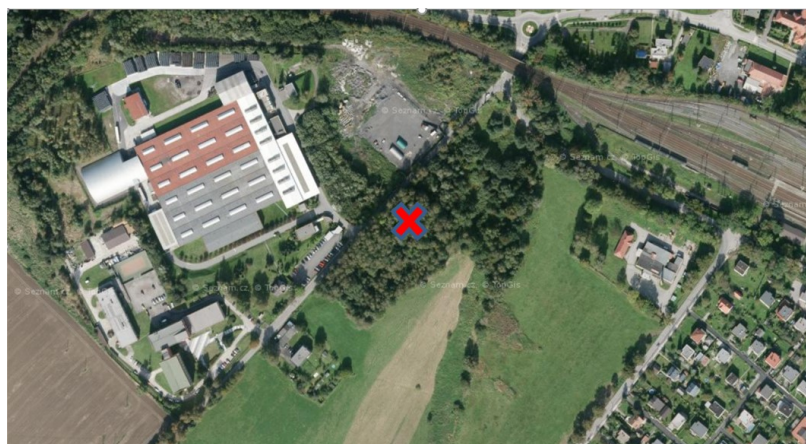
Průmyslový odval se nachází v obci Petrovice u Karviné viz Obrázek 6 v severovýchodní části Moravskoslezského kraje v blízkosti hranic s Polskem. Odval se nachází zhruba 500 m vzdušnou čarou západně od vlakového nádraží v Petrovicích a je naproti firmě Bekaert Petrovice s.r.o. viz Obrázek 7. Tento odval vznikl z odpadů bývalé chemické továrny, která sídlila na místě, kde dnes stojí firma Bekaert. Odval je umístěn v okrajové části obce.

Přibližná rozloha území je 1,7 ha a podle katastru nemovitostí patří dvěma vlastníkům. Jeden z nich je Zemědělský podnik Rázová a druhý je státní pozemkový podnik. Celé území spadá do katastrálního území obce Petrovice u Karviné 720356

(iKatastr). Souřadnice vrcholu odvalu jsou 49°53'39" s.š. 18°32'35" v.d. (Data processing agency, 2018). Zájmovým územím protéká bezejmenný potok.



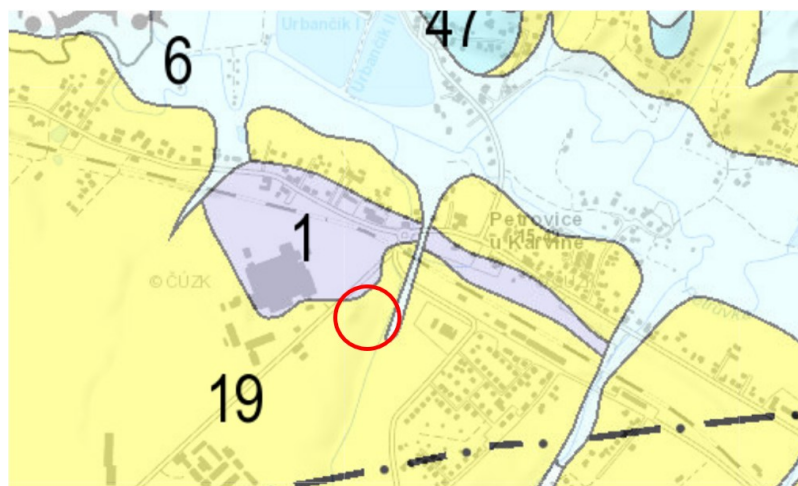
Obrázek 6 Umístění průmyslového odvalu na mapě v rámci obce Petrovice u Karviné (červený kruh) (www.ikatastr.cz; vlastní úprava).



Obrázek 7 Letecký snímek průmyslového odvalu (křížek) (www.mapy.cz; vlastní úprava).




4.2.1 Geologické poměry průmyslového odvalu

V této kapitole se věnuji typům hornin, které se vyskytují na území průmyslového odvalu. Můžeme zde najít především horniny vzniklé navezením materiálu na průmyslový odval, který je antropogenního původu. Dále zde nalezneme nivní sediment a sprašové hlíny viz Obrázek 8. Podrobnější popis k jednotlivým typům hornin zmíněných v legendě je uveden v podkapitole Geologické poměry obce Petrovice u Karviné.



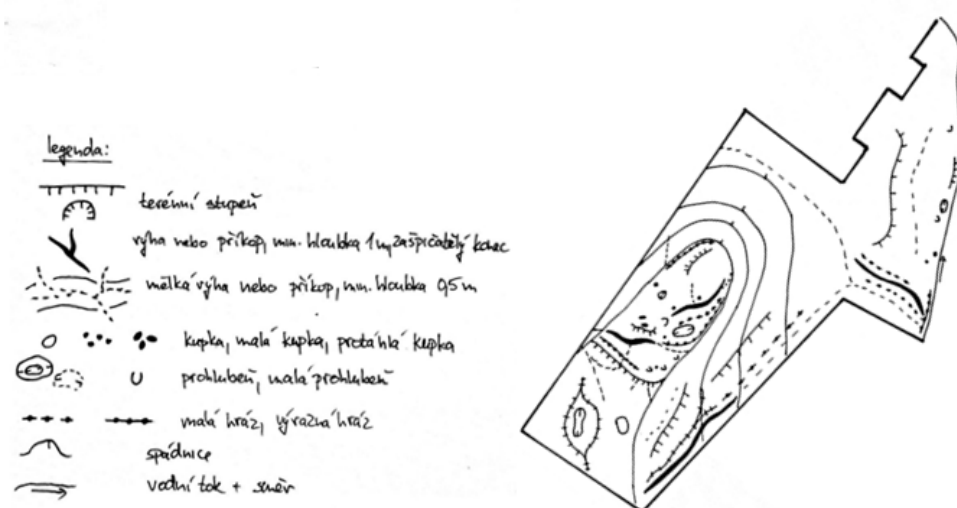
Obrázek 8 Výřez geologické mapy průmyslového odvalu (červený kruh) (www.mapy.geology.cz; vlastní úprava).

Legenda:

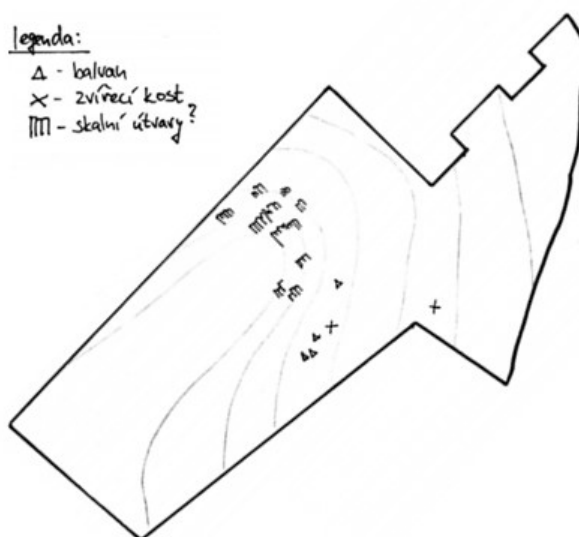
	navážka, halda, výsypka, odval [ID: 1]
	nivní sediment [ID: 6]
	sprašová hlína [ID: 19]

4.2.2 Geomorfologické poměry průmyslového odvalu

Protože je o území průmyslového odvalu z hlediska geomorfologie málo informací, vytvořila jsem dva mapové podklady. První schématické znázornění se zabývá terénem území viz Obrázek 9. Nejčastěji se terénní prvky vyskytují na vrcholu odvalu odkud přechází po mírnějším svahu směrem na jih. Severní svah odvalu je strmý. Na vrcholu odvalu nalezneme rýhy s minimální hloubkou 0,5 až 1 m a o různé délce. Dále se zde často vyskytují prohlubně, malá či výrazná hráz, terénní stupně (zlomová změna úrovně povrchu odlišující se od okolí), malé nebo protáhlé kupky atd. Druhé schématické znázornění se věnuje přírodním útvarům viz Obrázek 10. Byly zde nalezeny balvany, zvířecí kosti a severní svah má podobu skalních útvarů. Tyto útvary byly nejspíš vytvořeny při sesuvu svahu a krystalizací povrchu.



Obrázek 9 Schématické znázornění zachycující terén průmyslového odvalu.

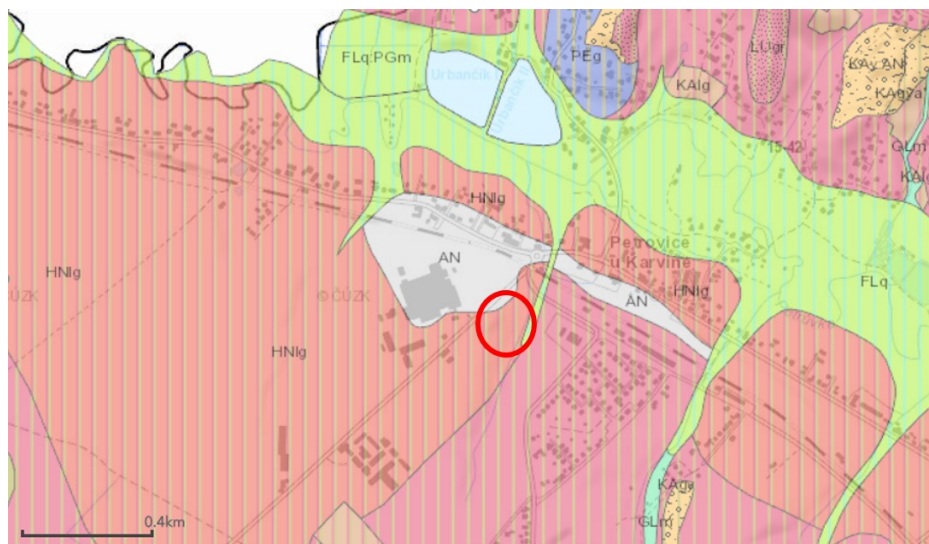


Obrázek 10 Schématické znázornění přírodních útvarů průmyslového odvalu.

4.2.3 Pedologické poměry průmyslového odvalu

Na území průmyslového odvalu se vyskytují tři typy půd. Samotný odval a jeho okolí je tvořen podložím sprašové hlíny, na kterém se nachází hnědozem luvická oglejená. Hnědozem vzniká hlavním půdotvorným procesem – illimerizací (ve svrchní části je ochuzena o jílové částice, které se pomocí vody dostanou do hlubších horizontů). Má slabě kyselou až kyselou půdní reakci se zhoršenými sorpčními vlastnostmi. Původní vegetací

jsou doubrava a dubohabrový lesy. Obsah humusu je u hnědozemě menší než u černozemě, ale na rozdíl od ní je odolnější vůči vysychání. Patří tak k hodnotným zemědělským půdám (Tomášek, 1995; Půdní typy). Podloží bezejmenného potoku je tvořeno nivním sedimentem a na něm se vyskytuje fluvizem glejová. Tato půda je tvořena především říčními usazeninami. Množství humusu je střední s reakcí půdy slabě kyselou až neutrální s dobrými sorpčními vlastnostmi (Tomášek, 1995). Část území u komunikace v blízkosti areálu firmy Bekaert je tvořena antropozemí. Ta vzniká lidskou činností. Charakter půdy je určen původním a uloženým materiálem. Odval jako antropický substrát vznikl pouhým navrstvením materiálu (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů). Všechny tři typy půd jsou vyznačeny na Obrázek 11.



Obrázek 11 Výřez mapy typů půd na území průmyslového odvalu (červený kruh) (www.mapy.geology.cz; vlastní úprava).

Na průmyslovém odvalu a v jeho okolí se vyskytují substráty, které jsou bílé obsahují zbytky po výrobě sody a v době studie v roce 1979 měly hodnotu pH 7,4 a až 73 % CaCO_3 . Také se zde vyskytují červené substráty se zbytky rozemletých kyzových (pyritových) výpražků s hodnotou pH 4,8 v době studie. Výpražky se zde dostaly po komorové výrobě kyseliny sírové, které obsahují zbytky mateční horniny a více než 50 % Fe_2O_3 . V roce 1979 v době prvních odběrů byla na jižních a jihozápadních svazích primární sukcese zbrzděna nakupenými, až 2 m vysokými hromadami odvalového substrátu (Rusek, 2006a).

S hloubkou půdy se měnily podmínky např. hodnota pH. Příkladem je místo, kde bylo stáří primární sukcese 85 let. Hodnota pH se s hloubkou snižovala viz Tabulka 5. Tuto změnu hodnot pH dokumentuje druhové složení chvostoskoků. Kromě toho vývoj humusu v horních pásmech půdního profilu byl příznivější a na styku s odvalovým substrátem se vyskytoval humus v méně příznivé podobě (Rusek, 2006a).

Tabulka 5 Změna hodnoty pH s hloubkou půdy (Rusek, 2006a).

hloubka (cm)	hodnota pH
0-2	6,31
2-5	6,16
5-10	6,03
10-15	5,73

V prvních fázích vývoje půdy se vytvářel surový humus. Tento humus vytvořil tenkou až 1 cm silnou černou vrstvu na červeném substrátu (po výrobě sody), na kterém sukcese trvala 15 let. Surový humus byl půdními organismy přeměněn na mikroartropodový surový humus, který je tvořen exkrementy půdních organismů – edafonu. Na 20letém substrátu vznikla přechodová forma tzv. surový humus – moder. Ten dosáhl v 25letém substrátu tloušťky 3-5 cm. V dalším vývoji se v červeném substrátu mění na formu moder – surový humus. Vývoj půdy v červeném substrátu byl příznivější. V bílém substrátu proběhl vývoj během 60 let trvání sukcese k vývoji půdy do formy surový humus – moder. V dalších 24 letech vývoje půdy se v 84letém bílém substrátu vytvořila moderová forma s přechodem do formy moder – surový humus. Činnost půdních organismů můžeme sledovat na zvyšujícím se obsahu vzdušných pórů viz Tabulka 6.

Tabulka 6 Množství vzdušných porů a rostlinného odpadu v závislosti na stáří substrátu v % (Rusek, 2006b).

stáří substrátu	procentní podíl vzdušných porů (v %)	množství rostlinného odpadu (v %)
15letý	15	24
20letý	18	43
49letý	31	56
84letý	34	73

Surový humus je potravou pro mnoho půdních organismů. Na petrovickém odvalu se toxičtější surový humus vyskytoval ve spodních vrstvách profilu. Rozkladné procesy

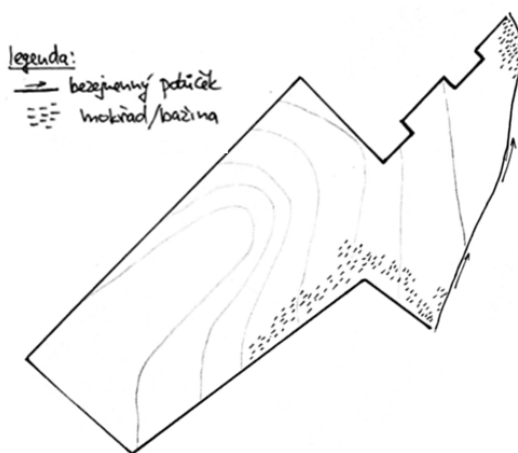
tedy probíhaly především ve svrchních vrstvách. Absence výskytu endogeických (žijící ve svrchních vrstvách) a anektických (hlubinných) žížal měla za následek nepřemisťování půdy tzv. vertikální translokaci. To mělo vliv na vertikální členění mezi horizonty substrátu, kdy byly méně vyvinuté vrstvy ve spodní části profilu a vyvinutější u povrchu. Nepřítomností jílových minerálů se nemohla vytvořit mulová forma humusu (Rusek, 2006b).

K dalším typickým ekosystémům průmyslového odvalu patří (Rusek, 2006b):

- osypy humusu s odvalovým substrátem na prudkých svazích s ekosystémy podobnými suťovým lesům
- ztvrdlý substrát podobný skále na svislých stěnách s xerothermními ekosystémy s porostem mechů, lišejníků a trav

4.2.4 Hydrologické poměry průmyslového odvalu

Územím obce protéká řeka Petrůvka, která spadá do Povodí Odry. Bezejmenný potok protékající v blízkosti průmyslového odvalu ústí do této řeky. Řeka Petrůvka protéká celou obcí a je známá častými povodněmi (Szczygielová, 2013). Na Obrázek 12 můžeme vidět schématické znázornění hydrologických poměrů průmyslového odvalu. V severní a jihozápadní části území se objevovaly mokřady/bažiny, které jsou viditelné i v letních měsících. V jihozápadní části se také nachází bezejmenný potok.



Obrázek 12 Schématické znázornění hydrologických poměrů průmyslového odvalu.

V rámci předmětu Instrumentální metody analýzy jsem analyzovala vzorky vody z bezejmenného potoku, který protéká JV částí území. Použila jsem následující metody

(Prýmusová, vlastní šetření): Metodou **argentometrie** jsem stanovila koncentraci chloridů ve vzorcích vody dle Mohra. Stanovila jsem tři měření jejichž medián vyšel 20,0 mg/l. Dle Přílohy č. 3 nařízení vlády č. 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech je roční průměrná hodnota přípustného znečištění chloridů 150 mg/l.

Další metodou byla **chelatometrie**, pomocí které jsem stanovila obsah vápníku a hořčíku ve vodě a vypočetla jsem **tvrdost vody**. Ze tří měření jsem získala výsledky naměřených hodnot spotřeby odměrného činidla. Z těchto hodnot jsem vypočetla hmotnostní koncentrace vápníku, jejichž medián byl 71,3 mg/l. Dle Přílohy č. 3 nařízení vlády č. 401/2015 Sb. je průměrné roční přípustné znečištění 190 mg/l. Vypočetla jsem také z výsledků měření hmotnostní koncentrace hořčíku, kdy vyšel medián 18,2 mg/l. Dle Přílohy č. 3 nařízení vlády č. 401/2015 Sb. je průměrná roční hodnota přípustného znečištění 120 mg/l. Následně jsem zjistila podle spotřeby odměrného roztoku tvrdost vody. Vzorek povrchové vody jsem podle hodnoty 11,24 °N klasifikovala jako středně tvrdou vodu.

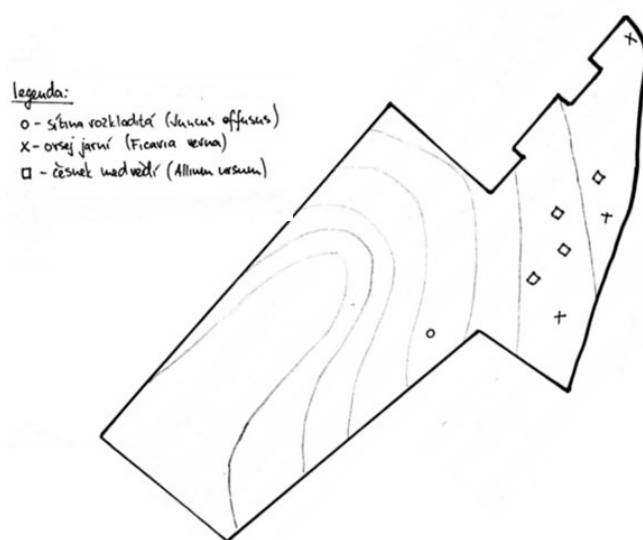
Pomocí metody **konduktometrie** jsem měřila vodivost analyzovaného elektrolytu, tedy jeho schopnost vést elektrický proud. Vodivost je důležitá z hlediska hodnocení čistoty vody, kdy nepřímou vyjadřuje obsah minerálních látek ve vodě. U povrchových vod by se měla hodnota konduktivity pohybovat mezi 5 až 50 mS/m (Rozbor vody, 2012), můj vzorek vody měl konduktivitu 38,7 mS/m.

Hodnota pH vody úzce souvisí s jejím chemickým a biologickým znečištěním. Při měření hodnot pH jsem zjistila hodnotu pH 7 tedy neutrální. Výslednou hodnotu jsem porovnála s přílohou č. 3 nařízení vlády č. 23/2011 Sb., podle které se má pH povrchové vody pohybovat mezi 5-9.

Z těchto výsledků, kdy ani jeden ze sledovaných parametrů nepřekročil limitní hodnoty dané legislativou, lze říci, že voda bezejmenného potoku není nijak výrazně znečištěna. Pro lepší představu o environmentálním potenciálu hydrologických poměrů by bylo vhodné podrobněji prozkoumat vodní a mokřadní biotu a chemismus vody.

4.2.5 Vegetační poměry průmyslového odvalu

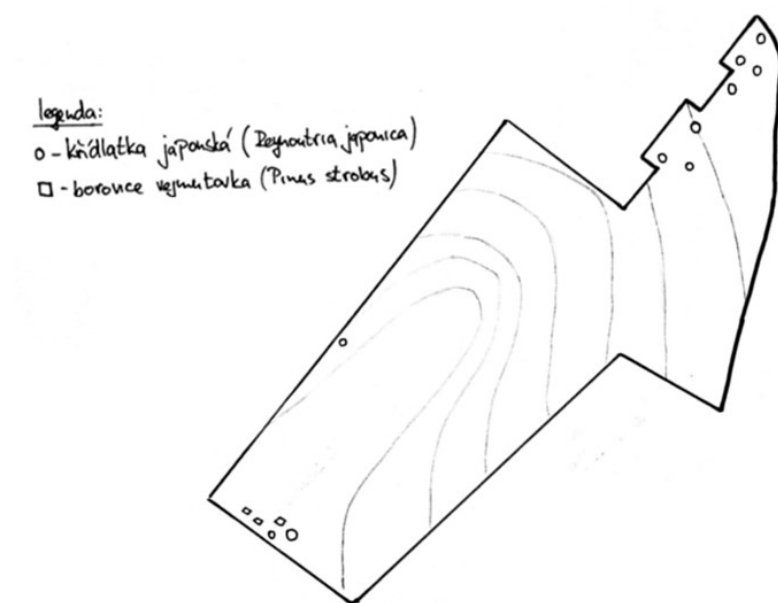
Co se týče vegetace na průmyslovém odvalu, ani tímto tématem se nikdo nezabýval. Proto jsem si pro území v rámci zmapování terénu vytvořila dva mapové podklady. První schématické znázornění zachycuje výskyt mokřadních rostlin/rostlin na vlhkých místech viz Obrázek 13. Na území jsem našla tři druhy spadající do této kategorie, a to druh sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), orsej jarní (*Ficaria verna*) a česnek medvědí (*Allium ursinum*). Sítina se vyskytovala na jednom místě, kde vytvářela větší trs viz Obrázek 14. Naleziště se nachází ve východní části území, kde v jarních měsících nebo po dešti tekla voda po povrchu půdy a vytvářela tak vhodné podmínky pro tento druh. Orsej se spolu s česnekem vyskytovala v severovýchodní části území v blízkosti bezejmenného potoku. Druhé schématické znázornění zachycuje výskyt invazních rostlin viz Obrázek 15. Vyskytují se zde dva druhy křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*) a borovice vejmutovka (*Pinus strobus*).



Obrázek 13 Schématické znázornění mokřadních rostlin a rostlin vlhkých míst na průmyslovém odvalu.



Obrázek 14 Sítina rozkladitá (*Juncus effusus*).



Obrázek 15 Schématické znázornění invazních rostlin průmyslového odvalu.

Rusek (2006a) našel na místech v jižních a jihozápadních svazích, kde byl uložen odvalový substrát povrch nesouvisle porostlý řasami, lišejníky nebo mechy. V mírných svazích se začaly vyskytovat trsy trav jako medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), břízy a vrby. Na místech, kde měla primární sukcese stáří 25 a 60 let směřovala vývojová stádia ke klimaxu lipových doubrav, které rostly v okolí.

Následující text se zabývá dřevinami, kde se věnuji hodnocení stromů. V další části se věnuji herbáři, mechům a houbám s výčtem druhů nalezených na průmyslovém odvalu.

Flora – dřeviny. V rámci předmětu Krajinná ekologie jsem se v seminární práci věnovala hodnocení dřevin na území průmyslového odvalu. Zjištěné parametry jsou uvedeny v Tabulka 7. V následujícím textu se budu věnovat vybraným parametrům.

Tabulka 7 Výsledky naměřených a zhodnocených parametrů.

číslo dřeviny	latinský název	český název	dendrometrická měření			původ	zdravotní stav	atraktivita umístění
			výška (cm)	obvod (cm)	nasazení koruny (cm)			
1.	<i>Pinus strobus</i>	borovice vejmutovka	1040	72,0	650	nepůvodní (invazní)	výborný	nízká
2.	<i>Pinus strobus</i>	borovice vejmutovka	1105	78,0	780	nepůvodní (invazní)	výborný	nízká
3.	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	910	53,0	260	původní	dobrý	nízká
4.	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	910	80,5	195	původní	dobrý	nízká
5.	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	780	32,7	195	původní	dobrý	nízká
6.	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	780	128,0	260	původní	dobrý	nízká
7.	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	715	112,0	260	původní	dobrý	nízká
8.	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	650	139,0	260	původní	výborný	nízká
9.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	douglaska tisolistá	650	61,0	450	nepůvodní (zdomácnělý)	výborný	nízká
10.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	douglaska tisolistá	195	23,0	65	nepůvodní (zdomácnělý)	výborný	nízká
11.	<i>Quercus robur</i>	dub letní	910	51,0	390	původní	výborný	nízká
12.	<i>Quercus robur</i>	dub letní	715	45,2	325	původní	výborný	nízká
13.	<i>Quercus robur</i>	dub letní	650	109,5	260	původní	dobrý	nízká
14.	<i>Quercus robur</i>	dub letní	780	107,0	260	původní	výborný	nízká
15.	<i>Quercus robur</i>	dub letní	845	210	325	původní	dobrý	nízká
16.	<i>Tilia platyphyllos</i>	lípa velkolistá	1170	207,0	520	původní	výborný	nízká
17.	<i>Tilia platyphyllos</i>	lípa velkolistá	1105	130,0	650	původní	dobrý	nízká
18.	<i>Picea abies</i>	smrk ztepilý	520	25,5	325	původní	výborný	nízká
19.	<i>Picea abies</i>	smrk ztepilý	585	47,5	450	původní	výborný	nízká

číslo dřeviny	latinský název	český název	dendrometrická měření			původ	zdravotní stav	atraktivita umístění
			výška (cm)	obvod (cm)	nasazení koruny (cm)			
20.	<i>Populus tremula</i>	topol osika	910	82,0	325	původní	výborný	nízká
21.	<i>Prunus avium</i>	třešeň ptačí	975	55,0	520	původní	výborný	nízká
22.	<i>Prunus avium</i>	třešeň ptačí	1040	91,0	455	původní	dobrý	nízká

Podle **zdravotního stavu** jsem hodnocené stromy zařadila do kategorií zdravotní stav výborný, dobrý, zhoršený a výrazně zhoršený. Stromy jsem hodnotila z hlediska jejich mechanického poškození, zda se na nich vyskytují dřevokazné houby, zda mají dutiny, deformace růstu jako je nepříznivé umístění těžiště nebo růstové defekty (Skácelová, 2014).

Do kategorie výborný jsem zařadila stromy, které neměly žádné narušení. V další kategorii jsou stromy, které mají dobrý stav s malým rozsahem defektů, které nemají vliv na stabilitu stromu. Kategorie stav zhoršený zahrnuje stromy, které mají narušený základní charakter vyžadující stabilitu nosných prvků (Skácelová, 2014).

Rozlišujeme defekty a vady dřeva a kmene. V této práci jsem pozorovala vady kmene, které mohou ovlivnit chování stromu při zatížení. Defekty narušují pravidelnost struktury dřeva a způsobují napětí v okolí dř, suků, dutin a mechanického poškození. Dojde tak ke vzniku trhlin a prasklin (Skácelová, 2014).

Dále rozlišujeme nedokonalosti ve tvaru a proporcích částí stromu. Mezi tyto defekty patří přeštíhlení kmene, sekundární koruna nebo nevhodný tvar koruny (Skácelová, 2014).

Atraktivita území popisuje umístění stromu, kde se nachází. Hodnotí se pohyb osob kolem stromu, z hlediska estetiky a jeho viditelnost (Kolářik et al., 2013). Rozlišujeme atraktivitu území vysokou, střední, méně významnou a nízkou.

Vysoká – soliterní strom nebo významný krajinný prvek malé skupiny stromů často v:

- historických a zámeckých parcích
- městských parcích

- náměstích
- arboretech
- významná krajinná dominanta v mimo zastavěné území

Střední – solitérní strom nebo významný krajinný prvek malé skupiny stromů vyskytující se jako:

- stromy v uličním stromořadí
- stromy na okrajích větších skupin ve veřejně přístupných parcích
- významný (dobře) viditelný prvek jiných zpevněných plochách zastavěného území
- stromy součástí zeleně hřbitova

Méně významná – solitérní strom nebo významný krajinný prvek malé skupiny stromů vyskytující se jako zeleň:

- na sídlištích
- ve vnitroblocích domů
- ve sportovních areálech
- doprovodná u komunikací I. a II. třídy
- s méně významnými stromy ve zpevněných plochách zastavěného území

Nízká – solitérní strom nebo významný krajinný prvek malé skupiny stromů vyskytující se jako:

- součást porostu
- břehové a doprovodné zeleně vodních toků a nádrží
- skupiny stromů ve volné krajině, v hospodářských areálech
- stromy mimo zastavěná území
- doprovodná zeleň komunikací III. třídy

Prvky se zvýšeným biologickým potenciálem. Jsou to místa, která zvyšují atraktivitu pro ostatní organismy a zvyšují tak biologický potenciál stromu. Mezi prvky se zvýšeným biologickým potenciálem, které se vyskytovaly na průmyslovém odvalu, patří (Skácelová, 2014):

- *poškození borky*: je to místo na kmeni stromu nebo větvích, kde je borka nepřítomna, místo o velikosti 30 x 30 cm a více.
- *rozštípnuté dřevo a trhliny*: je to rozmezi mezi živým a mrtvým dřevem
- *zlomené větve*: jsou to zbylé pahýly po odlomení větve o průměru větším než 15 cm
- *dutiny*: jsou to otvory v kmeni stromu nebo větvích, mají různou velikost a mohou sloužit např. pro vylétávání hmyzu nebo ptáků
- *suché větve*: jsou to větve, které mají průměr větší než 15 cm a jsou stále spojeny s kmenem. Při hodnocení je zaměřeno na větve, které nemusí být odstraněny kvůli bezpečnosti.
- *mezi další prvky patří*: výtok mízy, hniloba a plodnice hub

Biologický význam taxonu. Je to souhrn druhově specifických vlastností zahrnující původ taxonu a atraktivitu stromu pro živočichy. Rozlišujeme význam taxonu nízký, střední a vysoký. Biologický význam taxonu byl hodnocen podle přílohy v publikaci: Oceňování dřevin rostoucí mimo les (Kolařík et al., 2013)

Biologický význam stanoviště. V tomto parametru se hodnotí, zda by odstranění stromu došlo k ohrožení existence živočichů v dané lokalitě nebo jsou dostupné jiné stromy, které by nahradily tuto funkci. Rozlišujeme (Skácelová, 2014):

- soliterní strom
- strom jako součást stromořadí
- strom jako součást většího celku.

Hodnocení dřevin. Území průmyslového odvalu je celkem rozsáhlé, proto jsem se snažila dané území rozdělit na 3 oblasti viz Obrázek 16. První oblast je v JZ části území, druhá oblast je samotný odval a třetí část je V část území s protékajícím potokem. V každé oblasti jsem se snažila vybrat určitý počet druhů, abych tak pokryla celé území petrovického odvalu.



Obrázek 16 Rozdělení území průmyslového odvalu na tři oblasti (červené kruhy), ve kterých proběhlo hodnocení dřevin (www.mapy.cz; vlastní úprava).

V praktické části jsem se řídila metodikou práce, kdy jsem jednotlivé stromy hodnotila podle různých parametrů. Nejdříve jsem provedla determinaci dřevin a určení původu dřevin. Determinovala jsem celkem 22 jedinců různých druhů. Našla jsem zde 8 druhů, z toho bylo 6 druhů listnatých stromů a dva druhy jehličnatých stromů. Z toho byly dva druhy nepůvodní, a to borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), která je invazní a patří na černý seznam druhů ČR. Dle tohoto seznamu je doporučeno tento druh tolerovat, pokud se vyskytuje mimo oblasti se zájmy ochrany přírody (Pergl et al., 2013). Dalším nepůvodním druhem je douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), která je zdomácnělá. Ostatní druhy jsou původní. Následně jsem provedla standardní dendrometrická měření pro každý strom, kdy jsem měřila obvod kmene ve výšce 130 cm (d_{130}), výšku stromu (h) a výšku koruny (vk). Hlediska výšky stromu patřily k největším stromům jedinci druhu *Pinus strobus* a *Tilia platyphyllos*. Z hlediska obvodu kmene byly největší jedinci druhu *Betula pendula*, *Quercus robur* a *Tilia ptalyphyllos*.

Dále jsem stromy hodnotila z hlediska zdravotního stavu. Většinu jedinců jsem zařadila do kategorie výborný zdravotní stav. Tyto jedinci neměli žádné viditelné defekty nebo narušení kořenového systému, kmene nebo větví stromů. Devět jedinců druhů *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Tilia ptatyphyllos* a *Cerasus avium*, jsem zařadila do kategorie dobrý zdravotní stav. Tito jedinci měli různé defekty na kmenech, které následně vytvořily trhliny a praskliny jako můžeme vidět na Obrázek 17, které byly nejspíš způsobené

mrazem. Kmeny druhů *Betula pendula* byly ve třech případech pokrouceny viz Obrázek 18. Bylo to nejspíše způsobeno sešlapem a může to mít vliv na stabilitu stromu.



Obrázek 17 Ukázka poškození na kmeni třešně ptačí (*Prunus avium*).



Obrázek 18 Růstové deformace u břízy bělokoré (*Betula pendula*).

Dalším hodnocení bylo z hlediska atraktivity umístění. V tomto parametru jsem dané oblasti zařadila do kategorie nízké atraktivity. Stromy jsou součástí porostu, některé rostly u bezejmenného potoku jako součást břehového porostu a z územního plánu obce jsem zjistila, že všechny mnou zhodnocené stromy rostou mimo zastavěné území.

Z hlediska růstových podmínek jsem všechny jedince zařadila do kategorie neovlivněné podmínky. A to proto, že stromy rostou ve volné krajině a mají dostatečný prostor pro růst a vývoj jak podzemních, tak i nadzemních částí a nedocházelo k ovlivnění půdních poměrů.

Dále jsem stromy hodnotila na základě prvků se zvýšeným biologickým potenciálem. Na stromech se nejčastěji vyskytovaly různé trhliny, zlomené a suché větve a dutiny. Tyto prvky se nejčastěji vyskytovaly u druhů *Betula pendula* a *Quercus robur*. U *Quercus robur* jsem také pozorovala na listech háčky blanokřídlého hmyzu žlabatky dubové (*Cynips quercusfolii*) viz Obrázek 19. U jedince druhu *Tilia platyphyllos* jsem pozorovala jmelí bílé (*Viscum album*). Jedinec byl tímto poloparazitickým keříkem obsypán viz Obrázek 20.



Obrázek 19 Dub letní (*Quercus robur*) napaden háčkou žlabatky dubové (*Cynips quercusfolii*).



Obrázek 20 Z poloparazitů se na průmyslovém odvalu nachází jmelí bílé (*Viscum album*) vyrůstající na lípě velkolisté (*Tilia platyphyllos*).

Z hlediska biologického významu taxonu jsem druhy zařadila do kategorií nízkého významu, kde jsem zařadila druhy *Pinus strobus*, *Betula pendula*, *Pseudotsuga menziesii* a *Picea abies*. Do kategorie středního významu jsem zařadila druh *Prunus avium*. V kategorii vysokého významu taxonu jsou zařazeny druhy *Quercus robur*, *Populus tremula* a *Tilia platyphyllos*.

Poslední z parametrů je význam stanoviště průmyslového odvalu. Z tohoto hlediska jsem stromy vyhodnotila tak, že jsou součástí většího celku, tudíž by jejich odstraněním nedošlo k ohrožení výskytu organismů.

Flora – herbář, mech, houby. V rámci této práce jsem vytvořila herbář především bylin a keřů. Rostliny byly sbírány na jaře roku 2017 a to konkrétně ve dnech 16. dubna, 1. a 26. května a na podzim téhož roku ve dne 21. října. Rostliny jsem sbírala i s jejich kořeny, u keřů jsem trhala větvičky s listy, případně s plody. Následně jsem je doma sušila mezi novinami, které jsem i několikrát denně podle potřeby měnila za suché. Takto jsem rostliny sušila asi 14 dní. Poté jsem usušené rostliny lepila proužky lepicí pásky na archy papíru velikosti A3. Takto připravené rostliny jsem určovala pomocí knížek – Co tu kvete: Květena střední Evropy (Spohnová, Bechtleová, 2005), Stromy

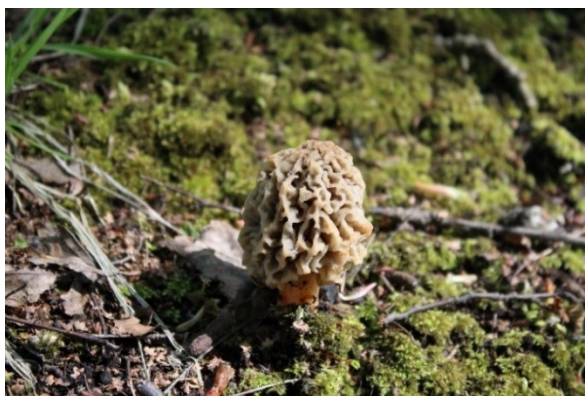
a keře (Hecker, 2003) a webových stránek Herbář Wendys a Pladias. Nakonec jsem vytvořila v programu MS Word herbářové štítky, do kterých jsem zapsala následující údaje: název rostliny, latinský název, čeleď, místo nálezu, naleziště, datum sběru a případné poznámky. Takto připravené štítky jsem vytiskla a nalepila na archy papíru. Celý seznam nalezených rostlin je uveden v Tabulka 8.

Tabulka 8 Seznam nalezených druhů rostlin na průmyslovém odvalu.

pořadí	český název	latinský název	čeleď	naleziště
1.	bez černý	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Adoxaceae</i>	J část území, cca 10-15 m od firmy Bekaert
2.	brslen evropský	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Celastraceae</i>	J část území
3.	česnáček lékařský	<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Brassicaceae</i>	JV část území cca 10 m od bezejmenného potoku
4.	hloh jednosemenný	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rosaceae</i>	J část území
5.	hruštička prostřední	<i>Pyrola media</i>	<i>Ericaceae</i>	vrchol odvalu
6.	jahodník obecný	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Rosaceae</i>	pod úpatím odvalu
7.	jestřábník zední	<i>Hieracium sylvaticum</i>	<i>Asteraceae</i>	vrchol odvalu
8.	kakost smrdutý	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Geraniaceae</i>	J část území, cca 10-15 m od firmy Bekaert
9.	kaprad' samec	<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Dryopteridaceae</i>	V část území
10.	kokořík mnohokvětý	<i>Polygonatum multiflorum</i>	<i>Asparagaceae</i>	vrchol odvalu
11.	konopice pýřitá	<i>Galeopsis pubescens</i>	<i>Laminaceae</i>	pod úpatím odvalu
12.	konvalinka vonná	<i>Convallaria majalis</i>	<i>Asparagaceae</i>	cca 10 m od firmy Bekaert
13.	krušina olšová	<i>Frangula alnus</i>	<i>Rhamnaceae</i>	V část území
14.	křídlatka japonská	<i>Reynoutria japonica</i>	<i>Polygonaceae</i>	J část území
15.	kuklík městský	<i>Geum urbanum</i>	<i>Rosaceae</i>	pod úpatím odvalu
16.	líška obecná	<i>Corylus avellana</i>	<i>Betulaceae</i>	J část území
17.	orsej jarní	<i>Ficaria verna</i>	<i>Ranunculaceae</i>	JV část území cca 5 m od bezejmenného potoku
18.	ořešák královský	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglandaceae</i>	J část území
19.	ostružiník maliník	<i>Rubus idaeus</i>	<i>Rosaceae</i>	J část území
20.	pampeliška lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Asteraceae</i>	vrchol odvalu
21.	písečnice douškolistá	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	pod úpatím odvalu
22.	pitulník žlutý	<i>Galeobdolon luteum</i>	<i>Laminaceae</i>	JV část území, cca 10 m od bezejmenného potoku
23.	přeslička rolní	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Equisetaceae</i>	J část území
24.	rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i>	<i>Plantaginaceae</i>	vrchol odvalu
25.	řeřišnice luční	<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Brassicaceae</i>	S část území
26.	řeřišničník písečný	<i>Arabidopsis arenosa</i>	<i>Brassicaceae</i>	vrchol odvalu
27.	sítina rozkladitá	<i>Juncus effusus</i>	<i>Juncaceae</i>	V část území
28.	svízel přitula	<i>Galium aparine</i>	<i>Rubiaceae</i>	vrchol odvalu
29.	třtina křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Poaceae</i>	vrchol odvalu
30.	zběhovec plazivý	<i>Ajuga reptans</i>	<i>Laminaceae</i>	pod úpatím odvalu

Kromě rostlin na herbář jsem také sbírala mechy. Ty jsem následně vložila do papírové obálky a nechala je takto uschnout. Poté jsem je pod lupou spolu s p. Kupkou určovala. Z každého mechu jsem si pomocí pinzety utrhla větvičku s lístky a vložila jsem ji na Petriho misku. Potom jsem mech zakápla vodou. Díky vodě se lístky mechu rozevřely, a tak jsme mohli lépe určit o jaký druh mechu se jedná. Našla jsem zde druhy dvouhrotec chlumní (*Dicranum montanum*), měřík čeritý (*Plagiomnium undulatum*), baňatka obecná (*Brachythecium rutabulum*), měřík trsnatý (*Mnium hornum*) a vousatěnka nehetnatá (*Barbula unguiculata*).

Kromě výše zmíněných rostlin jsem na území průmyslového odvalu našla několik druhů hub například čirůvku sírožlutou (*Trichoma sulphureum*), síťkovce dubového (*Daedalea quercina*), smrže obecného (*Morchella exculenta*) viz Obrázek 21, ucho jidášovo (*Hirneola auricula-judae*) viz Obrázek 22 a choroše šupinatého (*Polyporus squamosus*). Tyto houby jsem si nafotila a následně je určila. Určovala jsem je pomocí mobilní aplikace Na houby.



Obrázek 21 Smrž obecný (*Morchella exculenta*) v mechovém podrostu.



Obrázek 22 Ucho jidášovo (*Hirneola auricula-judae*) rostoucí na bezu černém (*Sambucus nigra*).

4.2.6 Faunistické poměry průmyslového odvalu

Při psaní o faunistických poměrech průmyslového odvalu jsem vycházela zejména z výzkumu, který prováděl Rusek (2006a, 2006b). Zabýval se půdní faunou zejména bezobratlými, kteří napomáhají při sukcesním vývoji půdy. Dále jsem procházela území a pořizovala fotky bezobratlých. Z obratlovců jsem zde viděla bažanta obecného (*Phasianus colchicus*) a zajíce polního (*Lepus europaeus*), jejichž stopy jsem pak také našla v zimě ve sněhu. Následující text je tedy rozdělen na bezobratlé – půdní organismy, fotky bezobratlých a stopy obratlovců ve sněhu.

Bezobratlí - půdní organismy. Bylo zde zjištěno 72 druhů a variet krytenek (*Testacea*), 68 rodů půdních hlístic (*Nematoda*), 14 druhů vířníků (*Rotaria*), dva druhy želvušek (*Tardigrada*), 58 druhů pancířníků (*Oribatida*), 6 druhů drobnušek (*Pauropoda*), tři druhy stonožek (*Symphyla*), pět druhů hmyzenek (*Protura*), dva druhy vidličnatek (*Diplura*) a 96 druh chvostoskoků (*Collembola*) (Rusek, 2006a).

Pro počáteční fáze sukcese jsou na červeném kyselém substrátu typické druhy chvostoskoků jako *Mesaphorura atlantica*, *M. macrochaeta* a *Schoettella ununguiculata*. Na bílém substrátu, který je mírně zásaditý, jsou typické druhy *Hypogastrura assimilis*, *Lepidocyrtus cyaneus* a *Proisotoma minuta*. Druh *M. atlantica* byl popsán i na hlušinových odvalech, které vznikly při těžbě uhlí v Anglii a na výsypkách po povrchové těžbě hnědého uhlí v Německu spolu s druhy *S. ununguiculata* a *H. assimilis*. Pro pokročilejší fáze sukcese jsou typičtí chvostoskoci druhu *Lepidocyrtus lanuginosus*, kteří žijí na povrchu půdy. Dále druhy *Parisotoma notabilis* a *Falsomia quadrioculata* žijící ve svrchních vrstvách půdy a druhy *Protaphorura armata*, *Mesaphorura hylophila* a *Folsomia lawrencei* vyskytující se v hlubších vrstvách. V lesních půdách bývají přítomní jedinci 3-5 druhů rodu *Protaphorura*. Ale na území průmyslového odvalu se dominantně vyskytoval jen druh *P. armata* a výskyt ostatních druhů tohoto rodu byl vzácný spolu s druhem *Friesea mirabilis*, který se vyskytoval v nejstarším stádiu sukcese (Rusek, 2006a).

Něco podobného bylo zjištěno i u krytenek, hlístic a pancířníků. U krytenek v rané fázi na červeném substrátu s porostem řas převažoval druh *Plagiopyxis declivis*. Na substrátu se sukcesí trvající 15 let s porostem mechů převládaly společenstva krytenek druhu *Trinema lineare* a *Phryganella acropodia*, který také dominoval na substrátu s porostem trav. K nejpočetnějším druhům krytenek na červeném substrátu starém

25 až 47 let patřily druhy *Trinema enchelys* a *Euglypha laevis*. Na nejstarším bílém substrátu starém 82 let převažovaly druhy *Trinema lineare* a *T. enchelys*. V klimaxových lesních porostech v bučinách v okolí bylo nalezeno 11-14 druhů krytenek, z nichž patřily k dominujícím druhům například *Trinema enchelys* a *Phryganella acropodia*. Ve starých lipových doubravách žilo 12-24 druhů, ze kterých k převládajícím druhům patřily druhy *Trinema lineare*, *T. enchelys* nebo *Valkanovia elegans* a další. Některé z těchto druhů byly nalezeny i na substrátech se stáří primární sukcese 25, 47 nebo 82 let, ale pouze některé z nich byly dominující (Rusek, 2006a).

K dalším skupinám půdních organismů podílejících se na sukcesi na odvalu patří skupina hmyzenek (Protura), drobnušek (Paupoda) a vidličnatek (Diplura). S postupující sukcesí se jejich počet a druhová bohatost zvyšuje. Hmyzenky se živí na kořenech různých dřevin. Mykorhizní houby jsou zase potravou pro drobnušky. Vidličnatky se staly součástí substrátu až po 20 letech primární sukcese. V počátcích sukcese je pro mechové společenstvo typické larvy svižníků (*Cicindela* spp.), mravkolvů běžných (*Myrmeleon formicarius*) a mravenci rodu *Lasius*. Larvy brouků čeledi Byrrhidae, kteří se živí pouze mechy, se také vyskytují v půdě mechového porostu (Rusek, 2006a).

Všechny tyto půdní organismy měly vliv na vznik a vývoj půd. Působením půdních hub – mikromycety se vyvinul surový humus. Vlivem chvostoskoků a dvoukřídlých (*Diptera*) se v 15letém červeném substrátu vytvořil mikroartropodový surový humus. V 20letém substrátu se působením roupic (*Enchytraeidae*), chvostoskoků (*Collembola*), larev dvoukřídlých a epigeických žížal vytvořil surový humus-moder. A v 84letém substrátu se vyskytovaly pancířníci (*Oribatida*), kteří jsou významní při rozkladu dřeva, mrtvých kořenů, větviček a korkového pletiva (Rusek, 2006b).

Vlivem málo rozlišené půdní fauny v chemickém substrátu petrovického odvalu se nemohl lépe vyvinout humus a mikrostruktura je mnohem jednodušší. Díky tomu do substrátu s primární sukcesí trvající 84 let nevstoupily organismy jako mnohonožky, suchozemští stejnonožci (*Oniscidea*), velké larvy dvoukřídlých (tiplic – *Tipulidae* a muchnic – *Bibionidae*) a endogeické a anektické žížaly. Nebyly zde ani pancířníci z čeledi *Phthiracaridae*, kteří rozkládají listí a dřevní odpad (Rusek, 2006b).

Na nestabilních substrátech (osypy humusu a ztvrdlý substrát podobný skále) a vlivem jiných klimatických podmínek jsou přítomny jiné půdní organismy. Tyto

organismy jsou důležité pro ranou sukcesi, protože jsou přizpůsobeni extrémním klimatickým podmínkám. Pro raná stádia je významné kolísání abiotických a biotických vlivů. Druhy, které žijí v těchto podmínkách mívají kratší životní cyklus a mohou se dostat do stavu, který jim umožní přežít nepříznivé vlivy (např. anabióza). Nejen tyto ekosystémy na petrovickém odvalu, ale i skalní nebo erodované substráty jsou zdrojem půdních organismů klíčových pro sukcesi a její rané fáze (Rusek, 2006b).

Rusek (2006b) porovnal vývoj chemického substrátu na průmyslovém odvalu s vývojem na normálním horninovém substrátu. Sukcese na odvalu v Petrovicích u Karviné byl porovnán se sukcesí na xerothermních (suchých a teplomilných) rendzinách (půdní typ na vápencích) v Českém krasu. V krasu nebyl zjištěn surový humus. V otevřeném rostlinném společenstvu kostravy sivé (*Festuca pallens*) v krasu docházelo činností chvostoskoků a pancířníků k rozkladným a půdotvorným pochodům. Tento stav je srovnatelný s 15 až 20letým substrátem na petrovickém odvalu s prorůstajícími trsy trav do otevřeného společenstva mechů a lišejníků. Do dalšího vývoje v uzavřených travinných společenstev xerothermních rendzin se přidávají mnohonožky (*Diplopoda*), roupice a žížaly.

Historický vývoj půdy – sukcese. Sukcese znamená vývoj společenstev od jednodušších po složité ekologické systémy. Dochází při něm k osidlování substrátů mikroorganismy, rostlinami a živočichy. Díky sukcesi se ekosystémy mohou vyvíjet. Významně se na vývoji podílí půdní organismy rozkládající mrtvou organickou hmotu, vytvářející typickou stavbu a základní podobu humusu. Mnoho sukcesních pochodů je málo probádaných, zejména ty, které probíhají v extrémních podmínkách nebo na substrátech vzniklých z odpadů chemické výroby. U pochodů za těchto podmínek je pozoruhodné, že v různě pokročilých stupních vývoje ekosystému se vyskytují jen některé organismy (Rusek, 2006a).

Množství druhů organismů se do vývoje ekosystému vůbec nedostane díky nevhodným podmínkám, které jim tento substrát poskytuje. Mezi tyto substráty patří odvaly chemických továren. K těmto odvalům patří i průmyslový odval v Petrovicích u Karviné. Byla zde provedena studie na vývoj půdy a úlohu půdních živočichů v sukcesi (Rusek, 2006a; Rusek, 2006b). Byly odebrány vzorky v roce 1979, kdy měla primární sukcese 15, 25 a 60 let a v roce 2003 dosáhla stáří 49 a 84 let. Předpokládalo se, že

do vývoje vstupují jen některé druhy, a tak bude snazší určit jejich funkci při tvorbě půdy a její struktury (Rusek, 2006a).

Humus se zde vyskytuje v různé fázi vývoje a ten který byl na styku s odvalovým substrátem se vyskytuje v méně příznivé podobě na rozdíl od humusu v horních pásmech profilu, který je příznivější. Díky tomu došlo k odlišení společenstev půdních organismů z pohledu druhové diverzity a zastoupení druhů snášející nebo hůř snášející klimatické výkyvy (Rusek, 2006a).

V průběhu sukcesního vývoje nastalo nahrazování a rozšiřování skupin půdních organismů, kteří rozkládají odumřelou organickou hmotu, mísí a provzdušňují vrstvu humusu a jsou odpovědní za vývoj vyspělejších vrstev humusu. Jejich výskyt je také ovlivněn přítomností půdní mikroflóry jako jsou bakterie, řasy a houby. Došlo také ke zvýšení početnosti u většiny skupin půdní fauny. Některé skupiny, jako bylo zjištěno u roztočů (*Actinedida*), to měli naopak, tedy jejich početnost se v průběhu sukcese nezvyšovala. Na začátku sukcese se na obou substrátech (bílý a červený) vývoj půdní fauny lišil, ale v době, kdy primární sukcese dosáhla 25 let se odlišná půdní společenstva přiblížila ke společnému klimaxu lipových doubrav (Rusek, 2006a).

V průběhu vývoje půdy se u všech skupin organismů (chvostoskoků, krytenek, hlístic a pancířníků) mění zastoupení dílčích druhů ve společenstvu v závislosti na abiotických podmínkách a se změnami potravní skladby v půdě. Mnoho druhů objevených v okolí v klimaxových lipových doubravách s mulovou formou humusu nebyla nalezena na zkoumaných substrátech. Je to dáno tím, že v těchto substrátech chybí jílové minerály, které jsou nutné pro tvorbu mulové formy humusu (Rusek, 2006a).

Bezobratlí. Některé organismy se mi podařilo nafotit a takto jsem určila ruměnici pospolnou (*Pyrrhocoris apterus*), žlabtku dubovou (*Cynips quercusfolii*), škvora obecného (*Forficula auricularia*), mandelinku bramborovou (*Leptinotarsa decemlineata*), čmeláka rolního (*Bombus pascuorum*) viz Obrázek 23 a šídlo rákosní (*Aeschna affinis*) viz Obrázek 24.



Obrázek 23 Čmelák rolní (*Bombus pascuorum*).



Obrázek 24 Šídlo rákosní (*Aeschna affinis*).

Obratlovci - stopy ve sněhu. V zimě 2017 jsem byla fotit stopy zvíře ve sněhu, abych určila, jaké druhy se na území průmyslového odvalu vyskytují. Bylo zde plno stop lidských a psích, takže zde lidé chodí na procházky. Našla jsem zde také stopy bažanta obecného (*Phasianus colchicus*) viz Obrázek 25, srnce obecného (*Capreolus capreolus*) viz Obrázek 26, drobného ptáka – nejspíš sýkory (*Parus sp.*) a zajíce obecného (*Lepus europaeus*).



Obrázek 25 Stopa bažanta obecného (*Phasianus colchicus*).



Obrázek 26 Stopa srnce obecného (*Capreolus capreolus*).

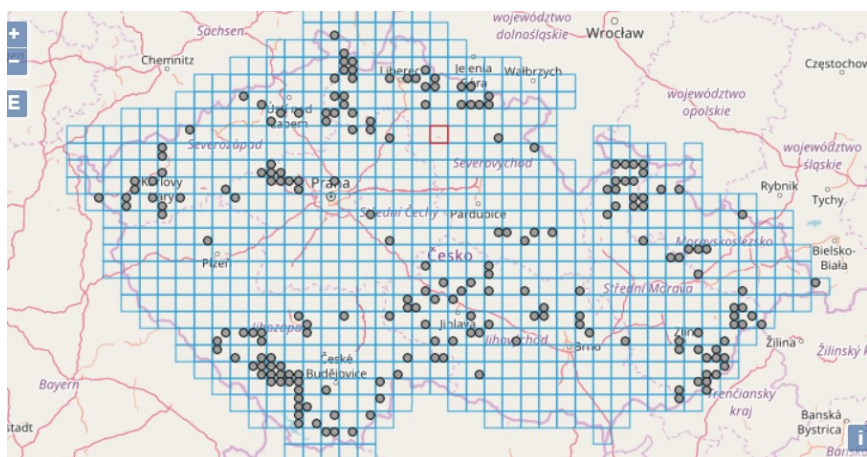
4.2.7 Ochrana přírody průmyslového odvalu

Na vrcholu haldy v severozápadní části jsem nalezla druh hruštička prostřední (*Pyrola media*) viz Obrázek 27. Je to původní druh a nejčastěji se vyskytuje v acidofilních doubravách a smrčinách a v borových a modřínových kulturách. Je to druh, který se vyskytuje na stanovištích s nedostatkem zdrojů, extrémními podmínkami, ale omezeným narušováním. Je vázaný na půdy s průměrnou vlhkostí a na místa chudá na živiny. Je indikátorem střední acidity a je netolerantní k solím. Z hlediska způsobu výživy patří mezi částečně nebo iniciálně mykoheterotrofní. To znamená, že je buď jen klíčící rostlina závislá na přítomnost hub nebo i fotosyntetizující dospělec od hub přijímá vodu, minerální živiny i organický uhlík. Na Obrázek 28 můžeme vidět rozšíření tohoto druhu. Na mapě není zaznamenán výskyt na průmyslovém odvalu. Nejbližší známý výskyt od petrovického odvalu je ve Vřesině v okrese Opava v Selském lese. Z hlediska ochrany

patří tento druh do Červeného seznamu 2017 v národní kategorii ohrožení do kategorie C2t – silně ohrožený taxon (ustupující) a v kategorii ohrožení IUCN (Mezinárodní svaz ochrany přírody) patří do kategorie EN – ohrožený. Zákonem je chráněný jako kriticky ohrožený taxon (Pladias, 2018).



Obrázek 27 Hruštička prostřední (*Pyrola media*) (www.botany.cz).

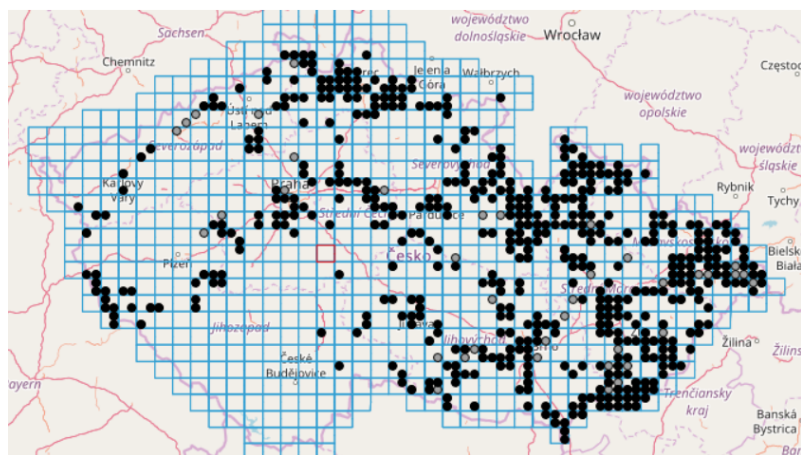


Obrázek 28 Výskyt hruštičky prostřední (*Pyrola media*) na území ČR (www.pladias.cz).

Ve východní části území průmyslového odvalu se vyskytuje česnek medvědí (*Allium ursinum*) viz Obrázek 29, který také patří do Červeného seznamu 2017 v národní kategorii ohrožení patří do kategorie C4a – vzácnější taxon vyžadující pozornost a v kategorii ohrožení IUCN do kategorie LC – málo dotčený. Tento taxon není zákonem chráněný (Pladias, 2018). Na Obrázek 30 vidíme jeho rozšíření na území ČR.



Obrázek 29 Česnek medvědí (*Allium ursinum*).



Obrázek 30 Výskyt česneku medvědího (*Allium ursinum*) na území ČR (www.pladias.cz).

5 VYBRANÉ ASPEKTY ENVIRONMENTÁLNÍHO POTENCIÁLU SEKUNDÁRNÍ STRUKTURY PETROVIC U KARVINÉ

V této kapitole se věnuji problematice výroby sody v bývalé továrně na sodu v Petrovicích u Karviné.

5.1 Historie továrny na výrobu sody

V roce 1852 byla založena v Petrovicích u Karviné továrna na sodu a vedlejší produkty, kterou založil Jindřich Larisch – Mönnich. Vyráběla se zde soda, kyselina sírová, kyselina solná, Glauberova sůl a louh sodný. Byl to druhý nejstarší podnik, vyrábějící tyto látky, v bývalé rakouské monarchii. Soda zde byla vyráběna Leblancovou metodou a kyselina sírová komorovou metodou. Časem se výroba rozšířila o výrobu síranu sodného, měďnatého a železnatého (Archivní fond, 1966).

Na úspěch podniku mělo vliv výhodné železniční spojení a kamenouhelné doly v Karviné. V roce 1898 byla Leblancova metoda výroby sody zastavena, ale tím víc byla výroba zaměřena na ostatní produkty jako byla kyselina sírová a solná, Glauberova sůl, louh sodný a umělá hnojiva. V roce 1916 se začal vyrábět superfosfát a fluorokřemičitan sodný. V této době vzrostl počet dělníků s počátečních 60 na 320 (Archivní fond, 1966).

Továrna vyvážela až do roku 1925 množství výrobků do Polska, Německa a Ruska. V tomto roce se vývoz zastavil úplně a od té doby podnik přestal vzrůstat. V době okupace zůstala v provozu jen výroba kyseliny sírové, kyseliny dusičné, kyseliny solné, síranu sodného a sody. Byla prováděna pouze údržba strojů a budov a po osvobození byla obnovena pouze výroba kyseliny sírové, sody, superfosfátu a fluorokřemičitanu sodného (Archivní fond, 1966; Hajzlerová, 2002). V roce 1945 byl podnik znárodněn a majetková podstata podniku byla převedena do Ostravských chemických závodů. Továrna byla v provozu až do roku 1958 (Hajzlerová, 2005).

Po smrti Jindřicha Larisch – Mönnicha továrna vystřídal mnoho majitelů i názvů. Od roku 1924 byl podnik zapsán do firemního rejstříku pod názvem „Larisch-Mönnichova Petrovická továrna na sodu“. Petrovická továrna měla velký hospodářský význam pro své okolí. Majitel hradil 70 % obecních poplatků a bylo zde v chemické výrobě i pomocných provozech zaměstnáno po mnoho let průměrně 320 zaměstnanců. Po roce 1890 zřídili nemocenskou pokladnu, kdy 50 % členských příspěvků hradil majitel a příspěvky

na úrazové pojištění hradil v plné výši. Byla také zřízena pokladna pro přestárlé a invalidy (Archivní fond, 1966).

5.2 Popis technologického procesu výroby sody

Soda je jeden z nejdůležitějších produktů v chemickém průmyslu. Už ve starém Egyptě byla využívána přírodní usazenina, která obsahovala 4 % Na_2CO_3 a 25 % NaHCO_3 a byla používána při mumifikaci. Do 18. století byla vyráběna spalováním rostlin, které rostly v mokřích a slaných půdách (Söhnel, 1999). Ze vzniklého popela byla soda získána výluhem (Wichterle, 2010). Takto získaný produkt obsahoval 3-30 % Na_2CO_3 . Díky zvýšené poptávce po sodě v 18. století pro výrobu skla, mýdla a textilu, byla v roce 1775 vyhlášena soutěž o nejlepší postup výroby sody z dostupných surovin. Soutěž vyhrál francouzský lékař Nicolas Leblanc. Tento postup byl realizován v Anglii, kde byla soda používána ke zpracování bavlny dovážené z kolonií (Söhnel, 1999). Tento starší postup výroby využíval nejjednodušší zařízení, kotlíky pro zahřívání a loužení vsádky (Wichterle, 2010).

V 19. století byla soda klíčovou surovinou chemického průmyslu jako zdroj pro výrobu hydroxidu sodného. Ještě stále byla vyráběna starším způsobem, ale výroba sody Leblancovým způsobem postupně upadala, protože byla energeticky náročná a v procesu bylo produkováno množství odpadů. Tento postup byl časem nahrazen Solvayovým postupem, který byl energeticky výhodnější, produkoval méně odpadů a kvalitnější sodu (Söhnel, 1999). Novější postup pracoval s plyny a celý proces musel probíhat kontinuálně. I tento proces výroby byl v polovině 20. století postupně vyřazován z výroby, protože soda už nebyla tak významným meziproduktem výroby hydroxidu. Potřebná soda se tak začala vyrábět neutralizací hydroxidu sodného, který byl vyráběn elektrolyticky (Wichterle, 2010).

Po 2. světové válce se začala soda vyrábět z minerálu trona. Výroba sody z tohoto minerálu je ekologická, finančně málo náročná a poskytuje levný produkt (Söhnel, 1999). Soda je separována z těchto směsných solí a je tak v současnosti běžným zdrojem sody např. v USA (Wichterle, 2010).

Chemické vlastnosti a použití sody. Soda též uhličitan sodný, je anorganická sloučenina pevného skupenství. Je to bílá krystalická látka, známá jako kuchyňská soda.

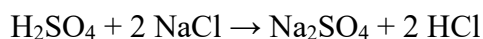
Je to nehořlavá a nevýbušná látka bez zápachu. V bezvodém stavu je to bílý prášek, který taje při 851 °C. Ve vodě se rozpouští za uvolnění hydratačního tepla. Krystalizací lze získat tzv. krystalovou sodu – uhličitan sodný. Vodné roztoky sody jsou silně zásadité (Uhličitan sodný, 2017; Bezpečnostní list, 2010).

V 19. století byla jeden z nejdůležitějších produktů chemického průmyslu. Využívala se ve sklářství jako součást směsi pro tavení. Dále se používala v papírenském průmyslu, při výrobě mýdel a pro starší způsob výroby hydroxidu sodného. Uhličitan sodný se používal v potravinářství k přípravě oxidu uhličitého k sycení nápojů – odtud název „sodovka“ (Prášilová et al., 2013).

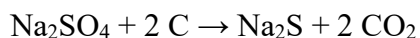
Soda se v současnosti používá k výrobě skla, papíru, detergentů nebo k vytvoření zásaditého prostředí. V domácnosti se používá jako změkčovač vody, kdy váže ionty hořčíku a vápníku. Bez použití sody by muselo být použito větší množství pracího prostředku. Používá se také ve fotografickém průmyslu jako pH regulátor, kdy vytvoří zásadité prostředí pro správnou funkci vývojek (Uhličitan sodný, 2017).

Leblancův způsob výroby. Tímto způsobem se bezvodý síran sodný, vápenec a uhlí rozemelou a pálí v plamenné peci. Vzniklá tavenina se nechá vychladit a poté je soda (uhličitan sodný) vyloužena vodou (Výroba sody, 2011).

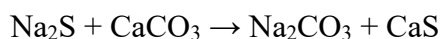
Základním činidlem při výrobě je kyselina sírová a prvním krokem je rozklad NaCl. Dochází k reakci



Dalším krokem je žíhání síranu sodného s uhlím, při kterém dojde k redukci síranu



a vznikající sulfid reaguje s vápencem za vzniku sody a nerozpustného sulfidu vápenatého.



Ze vzniklé směsi se vylouží vodou dobře rozpustná soda, která se může dále nechat krystalizovat (Wichterle, 2010).

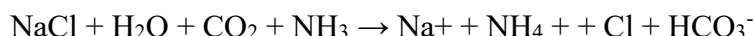
Po vyvinutí Solvayovy metody, byl Leblancův postup ekonomizován (Wichterle, 2010):

- napojením na vápenku
- recyklací vápníku a síry

- následující částečnou oxidací sulfanu na horkém oxidu železitém
- ze síry se následně vyrobila znovu kyselina sírová
- a plynný chlorovodík se pohltit do vody, tak vznikla 36 % kyselina chlorovodíková (kyselina solná)

Solvayův způsob výroby. Výchozí surovinou pro výrobu sody je kuchyňská sůl (chlorid sodný), vápenec a amoniak. Probíhá ve dvou reakcích – při první vznikne hydrogenuhličitan amonný, který se při druhé reakci účinkem chloridu sodného přemění na hydrogenuhličitan sodný. Ten se následně zahřívá (kalcinuje) a vzniká tzv. kalcinovaná soda. Tento způsob využívá fyzikálně chemické poznatky v kombinaci s řešením zařízení tak, aby docházelo ke kontinuálním reakcím mezi jednotlivými skupenstvími látek. Přitom je dosaženo potřebného využití surovin i energií a ekonomické efektivnosti (Výroba sody, 2011).

Hlavním krokem tohoto způsobu výroby bylo sycení roztoku chloridu sodného amoniakem a oxidem uhličitým za vzniku iontového roztoku



Při krystalizaci vzniká z roztoku nejdříve bikarbonát sodný, známý jako tzv. jedlá soda. Tepelným rozkladem krystalů z roztoku vzniká bezvodá kalcinovaná soda



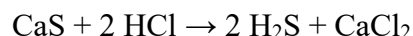
Postupem času bylo také potřeba vylepšit hospodaření se surovinami a vedlejšími produkty. Plynný CO_2 se vracel do výroby, ale musel se doplňovat stejným množstvím odnášeným sodou. K tomu sloužil oxid uhličitý produkovaný vápenkou. Použito bylo i hašené vápno, který následně odstranil chloridové ionty a uvolnil se amoniak (Wichterle, 2010).

Výroba sody z trony. Minerál trona tvoří velké zásoby v USA a Africe. Přímou kalcinací trony je možno získat 95-96 % surové sody. Používají se dva postupy čištění trony, kdy vzniká čistá soda, a to seskvikarbonátový a monohydrátový postup. Při prvním postupu jsou trony čištěny krystalizací, která se poté kalcinuje na sodu. V Druhém postupu se trona převede na surovou sodu kalcinací a poté se z ní odstraní nečistoty (Söhnle, 1999).

5.2.1 Odpady z výroby sody

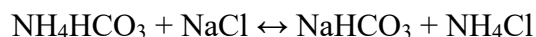
Při Leblancově postupu unikaly do ovzduší oxidy síry, a kromě sody vznikal odpad – sulfid vápenatý (Výroba sody, 2011), který nenašel žádné využití. Jako tuhý odpad byl ukládán na odval. Na odvalech se však vlivem povětrnostních podmínek rozkládal za uvolňování H_2S do ovzduší a rozpustné vápenaté soli se dostávaly do podzemních vod (Wichterle, 2010).

Chlorovodík se nechával volně unikat do ovzduší nebo byl absorbován do vody. Později byl oxidován na chlor, který byl odebírán v roztoku louha za vzniku chlornanu. Ten byl používán jako bělidlo pro bavlnu a papír, a proto byla výroba sody podle Leblanca udržována v chodu, protože nebyl jiný zdroj chloru. Po zavedení elektrolýzy solanky se stal chlor dostupným, a tak upadala i výroba Leblancovým způsobem (Wichterle, 2010). Za vlhka probíhala na odvalu reakce:



produkující páchnoucí a silně toxický sulfan. V roce 1863 vyšel v Anglii zákon, kdy se muselo aspoň 95 % chlorovodíku zachytit. Pohlcovalo se tak do vody, ale díky tomu, že kyselina solná nebyla dost využívána, tak byla dlouho vypouštěna do řek (Wichterle, 2010). V 80. letech 19. století se podařilo vyřešit využití síry z tohoto odpadu (Výroba sody, 2011).

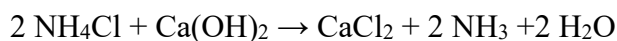
Výroba sody Solvayovým způsobu se oxid uhličitý převádí do amoniakálního roztoku chloridu sodného. Stane se tak díky reakci dvou rozpustných solí (chlorid sodný a hydrogenuhličitan amonný), při které vznikne málo rozpustný hydrogenuhličitan sodný. Ten se od chloridu amonného oddělí pomocí filtrace.



Hydrogenuhličitan sodný se kalcinací převede na sodu.



Matečný louh s chloridem amonným se promíchá s vápenným mlékem. Uvolněný NH_3 recykluje:



Oxid uhličitý se opatří žíháním CaCO_3 , ze zbylého CaO se připraví vápenné mléko (Kepák, 2005).

Vznikne velké množství odpadů (Kepák, 2005):

- **tuhý odpad** – přepálené vápno (100 kg na 1 t sody) obsahující oxid vápenatý, oxid křemičitý a ostatní nečistoty
- **kapalný odpad** – obsahují značné množství rozpuštěným a nerozpuštěných solí
 - patří zde odpadní voda z čištění solanky (obsahuje chlorid sodný, uhličitán vápenatý, hydroxid hořečnatý a hlinitý, hydratovaný oxid křemičitý)
 - dále zde patří odpadní voda z čištění vápenného mléka, která obsahuje nerozpustné látky
 - odpadní voda vniklá při promytí oxidu uhličitého je znečištěna jen málo (obsahuje oxid uhličitý, oxid siřičitý, hydrogensíran sodný a draselný, dehtové látky a prachový úlet)
- závažným odpadem je krystalizační louh, který vzniká při regeneraci amoniaku, kdy na 1 tunu sody připadá 1,8 tun solí viz Tabulka 9.

Tabulka 9 Obsah solí v odpadním krystalizačním louhu (Kepák, 2005).

složka	CaCl_2	NaCl	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	CaCO_3	Na_2SO_4	SiO_2
kg.t ⁻¹ sody	1030	455	100	65	30	30

Při Solvayově způsobu vzniká chlorid vápenatý a další soli, který se používá k ošetření vozovek v zimních obdobích. Jinak jej dále nelze využít, proto je buď zředěn vodou a vypouštěn do vody, anebo jsou kaly zadrženy v sedimentačních lagunách a jsou zbaven tuhých podílů a poté jsou vypouštěny ze závodu. Což způsobuje vyšší obsah solí v řekách, která není žádána. Vody s větším obsahem solí, lze jen těžko upravit na přijatelnou pitnou vodu díky své pachuti nebo na průmyslovou vodu, protože způsobuje korozi a kotelní kámen (Kepák, 2005; Wichterle, 2010).

6 VYBRANÉ ASPEKTY ENVIRONMENTÁLNÍHO POTENCIÁLU TERCIÁLNÍ STRUKTURY

Terciální struktura propojuje lidské produkty hmotného i nehmotného charakteru, které mají složitou strukturu. Mimo zájmy v krajině vstupují do této struktury hmotné výtvořky a další znaky činnosti a existence společnosti i s jejími tlaky a nároky na životní prostředí. Pak vznikají ekologické problémy krajiny, kdy požadavky lidí na užívání krajiny nejsou vždy v souladu s jejími možnostmi. O terciální struktuře můžeme také říct, že jde o prostorově funkční vyjádření představ společnosti o vnímané skutečnosti. To znamená, že jsou řízena čistě psychologickými a sociologickými pravidly jako odraz lidského vnímání prostředí. Vychází z primární a sekundární struktury krajiny, ale nejde pouze o jejich přímý projev, ale pomocí duševních (spirituálních) dějů se změní na novou realitu, které napomáhají, aby se v krajině realizovala (Večerník, 2008).

V dnešní době mají nejen průmyslové objekty, ale i jiné stavby vliv na vzhled naší krajiny. Může se tedy stát, že přestaneme respektovat to základní – místo a jeho ducha (Cílek et al., 2004). Christopher Day (2004) říká: „*Duch místa žije přístup a činy těch, kteří ho řídí, stavějí, spravují a užívají.*“ Jako každá osobnost má i duch místa vlastnosti praktické a přizemní, ale i vznešené. Duch místa je tedy způsob, kterým místo funguje, ovlivňuje nás a naše pocity (Cílek et al., 2004). Dále Day říká: „*Stejně jako nám změna prostředí o dovolené dokáže ulevit od stresu, může nám i naše každodenní okolí dodat energii, vyrovnat nálady, snížit pocit tlaku a inspirovat nás či motivovat. Jakmile pochopíme, jak na nás okolí působí, dokážeme utvářet místa, která slouží k užítku v nich žijícím lidem. Prostředí připravované ne za účelem něco vyjádřit, ale podpořit nálady, pocity a vnitřní rozvoj, může prospívat fyzickému, psychickému i sociálnímu zdraví.*“

6.1 Industriální turistika

Tento pojem je relativně nový a je to jeden ze zájmů cestovního ruchu. Umožňuje návštěvníkům prohlídky míst, zařízení nebo výrobků vzniklých průmyslovou činností. Rozvíjející se industriální turistika s sebou přináší jak ekonomické, tak i sociální výhody. Přestože průmyslový cestovní ruch v některých zemích existuje i více než 50 let, zatím o něm není tolik vědecké literatury a není jasně daná definice, jeho složky a dopady. Nejasnosti jsou také v zásadách a postupech řízení a provozování tohoto odvětví

cestovního ruchu. Lepší pochopení by vedlo k efektivnějšímu vývoji (Chen & Morrison, 2004).

Ústup průmyslu ovlivňuje nejenom samotné objekty, ale i ekonomiku, společenský vývoj města a krajiny, které byly s průmyslem spojeny. Průmyslové dědictví bychom proto měli chránit z důvodu jejich nového využití jako centra cestovního ruchu. Vytvoří se tím řada pracovních míst, které přispějí k regeneraci těchto oblastí. Důležité je památky propagovat, ale tak, aby se nezaměřilo jen na úzký kruh památek. Proto se objekty průmyslového dědictví prezentují v souvislosti s celou řadou podobných historických objektů i z jiných oblastí (hrady, zámky, vesnice, historická města). Takto nabízí průmyslové památky nejen v samotných zemích, ale i přes celou Evropu projekt European Route of Industrial Heritage (ERIH) – Evropská cesta průmyslového dědictví (Tomíšková, 2011).

6.2 Ochrana přírody průmyslové krajiny

Průmysl je součástí našich životů, proto je důležité uchovat znalosti o mnoha činnostech pomocí ochrany jejich hmotného dědictví (Tomíšková, 2011). Můžeme zde vidět kontrast mezi ochranou přírody a průmyslové krajiny. První ochrana usiluje o zachování rozmanitosti druhů, přírodních a estetických hodnot a ochranu a šetrné využívání přírodních zdrojů (Ministerstvo životního prostředí, 2018). Na rozdíl od toho ochrana průmyslové krajiny usiluje o zachování nevyužívaných průmyslových objektů a krajiny z hlediska zachování jejich historie a ekonomického a sociálního využití krajiny (Tomíšková, 2011).

Evropská cesta průmyslového dědictví (ERIH) je projekt, který byl založen na konci minulého století. Součástí projektu byla vytvořena Evropská síť průmyslového dědictví, která má ocenit, pochopit, ochránit a propagovat industriální historii společnou pro celou Evropu. Patří zde nejvýznamnější lokality jako jsou nevyužívané průmyslové závody či průmyslová krajina (Tomíšková, 2011).

Základním prvkem je vymezení kotevních bodů (anchor points). To jsou významná místa s průmyslovou historií mající rozvinutou infrastrukturu pro cestovní ruch. Tyto body vytváří síť odkazující na jiná místa s podobným zaměřením ve všech evropských státech. Místa musí být součástí projektu, a tak poskytnou návštěvníkům

informace s průmyslovou historií jejich regionu. Místo zájímající se o certifikát kotevního bodu, musí splnit deset bodů. Například musí nabízet atraktivní služby (např. průvodcovské), využívat blízké okolí pro výstavy a kulturní události či mít přístup k moderní turistické infrastruktuře. Kotevní body vytváří regionální trasy propojující tzv. klíčové lokality což jsou místa s průmyslovou historií, která jsou významná pro průmyslovou historii regionu (Tomášková, 2011).

7 SHRNUTÍ

Průmyslovou krajinu charakterizujeme řadou typických znaků, které řadíme do typů struktury průmyslové krajiny. Strukturu průmyslové krajiny můžeme rozdělit podle různých autorů. Práce vychází ze struktury krajiny především podle dvou autorů. Podle Kolečky (2010), který řadí znaky do čtyř typů krajinné struktury, kde čtvrtý typ je spirituální (duchovní) struktura. Rozdělení struktury použité v této práci jsem si vybrala podle Ružičky & Hrnčiarová (2010), kdy krajinu dělí na tři struktury. Spirituální (duchovní) vnímání průmyslové krajiny je uvedeno v terciální struktuře.

Průmyslová krajina je poznamenána vlivem lidské činnosti. Lidé těží nerostné suroviny, jsou zde postaveny továrny a průmyslové areály. Lidská činnost má tak vliv nejen na blízké okolí, ale díky tomu, že se to dotýká jak ovzduší, vody tak i půdy může mít vliv na široké okolí. V průmyslové krajině je i dlouho po odchodu průmyslu poznat co se v krajině dělo, i když to není na první pohled poznat, např. z rozboru půdy, druhové diverzity atd. Průmyslová činnost, tak nemusí mít jen negativní vliv na krajinu, ale může vytvořit úplně nové prostředí.

Na základě environmentálního potenciálu je obec Petrovice u Karviné biologicky, ekologicky i krajinářsky významná. Díky meandrům řeky Petrůvky je část obce vyhlášena jako evropsky významná lokalita a ptačí oblast. Obec se v průmyslové krajině stává významnou z hlediska ochrany přírody a může sloužit jako turistické místo.

Také průmyslový odval má svůj environmentální potenciál. Terén je zde velmi členitý s rozdílným půdním složením a půdní faunou, která se liší například od půdy v Českém krasu. Terén a půdní složení je také ovlivněno bezejmenným potokem, díky kterému se v JV části území vyskytuje vegetace typická pro vlhké oblasti. V průběhu 84 let se na průmyslovém odvalu projevila významná úloha vegetační a půdní sukcese jako součást přirozené rekultivace krajiny po průmyslovém vlivu. Průmyslový odval je hodnotný díky stabilnímu vegetačnímu společenstvu a bohaté fauně. Historie průmyslového odvalu je zajímavý aspekt poukazující na průmyslovou činnost v kraji. Všechny tyto složky průmyslového odvalu jsou důležitými aspekty průmyslového potenciálu.

Environmentální potenciál tak můžeme chápat jako nějakou vlastnost nebo schopnost životního prostředí, která má pro lidi využití nebo význam. Průmyslová krajina může být využita jako turistické místo s historickou hodnotou. Svou estetickou hodnotou

může zpříjemnit pohled na krajinu ovlivněnou průmyslem. Může být stanovištěm, kde se vyskytují vzácné druhy rostlin a živočichů. Nebo se stane součástí např. naučné stezky po blízkém okolí, která zvýší turistickou hodnotu daného místa a zlepší ekonomiku obce. Takto průmyslovou krajinu chrání a propaguje projekt Evropská cesta průmyslového dědictví (ERIH). Projekt vytváří pro návštěvníky síť s místy s průmyslovou historií jejich regionu.

8 ZÁVĚR

Průmyslová (industriální) krajina vzniká vlivem lidské (průmyslové) činnosti. Její složkou je krajina postindustriální jako pozůstatek průmyslové éry. Obě tyto krajiny popisujeme pomocí tří typů struktur krajiny (primární, sekundární a terciální). Struktura krajiny má vliv na funkční vlastnosti a jakákoli změna ve struktuře se může projevit na obyvatelnosti krajiny. S tím souvisí i duchovní vnímání krajiny a to její „duch místa“.

Průmyslové období u nás skončilo a můžeme tedy říct, že žijeme ve společnosti a krajíně postindustriální. Toto můžeme sledovat ve svém okolí, kde pozorujeme chátrající objekty a místa, která nejsou využívána. V dnešní době, kdy jsou chemické látky všude kolem nás si nejsme jisti, jaký mají vliv na své okolí a zda to nebude mít negativní vliv na přírodu. Především problematika průmyslových odvalů vzniklých z odpadů po chemické výrobě není úplně prozkoumána. Jeden z příkladů takového odvalu je průmyslový odval v Petrovicích u Karviné.

Za 84 let vývoje substrátu se na průmyslovém odvalu v Petrovicích u Karviné vytvořilo 10 cm humusového horizontu. Vegetace se zde vyvinula do stádia blízkého klimaxu lipové doubravy, a tedy vegetace se nachází v poslední fázi sukcese, kdy je společenstvo nejstabilnější. Vytvořil se druhově bohatý podrost tvořený především břízami a duby, bylinami, trávami a mechy. Dále se zde vyskytuje zákonem chráněná hruštička prostřední (*Pyrola media*). Mimo jiné zde najdeme i invazní druhy, které by se ale nemusely rozšířit, pokud by bylo hlídáno jejich rozšíření a tím by se zajistila druhová bohatost průmyslového odvalu. Také se zde vytvořila bohatá společenstva bezobratlých, zejména půdní fauna, ale také společenstva obratlovců. Můžeme tak sledovat environmentální potenciál průmyslového odvalu díky vlivu dlouholeté sukcese bez zásahu člověka. Z toho vyplývá, že by mohlo být výhodnější ponechat různé odvaly a odkryvy po těžbě a jiné průmyslové činnosti přirozené obnově bez vlivu člověka. Ochránila by se tak biodiverzita a příroda by se vrátila k původním ekosystémům typickým pro danou krajinu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Bechtleová-Golte, M., & Spohnová, M., 2010: CO TU KVETE? Květena střední Evropy. 1. vydání. Euromedia Group, k. s. – Knižní klub, Praha, ISBN 978-80-242-2479-4.
- Beranová, T., 2011: Land use/land cover v jižní části suburbánního prostoru města České Budějovice. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice, s. 7.
- Bezpečnostní list, 2010: In: Katedra chemie. [online] chemistry.ujep.cz [cit. 12. 12. 2017]. Dostupné z: <http://chemistry.ujep.cz/userfiles/files/Uhli%C4%8Ditan%20sodn%C3%BD%20dekahydr%C3%A1t.pdf>
- Bokr, P., 2018: GeoWeb. Dotaz: Souvková hlína. [online] gweb.cz [cit. 11. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.gweb.cz/dotazy/d-641/>
- Boltižiar, M., & Olah, B., 2009: Krajina a jej štruktúra (mapování, změny a hodnotenie). Vysokoškolské učebné texty, Univerzita Konštantína Filosoфа v Nitre, Fakulta prírodných vied, ISBN 978-80-8094-552-7.
- Centrum pro bezpečný stát: Sanace a asanace. [online] ochranaobyvatel.cz [cit. 22. 4. 2017]. Dostupné z: http://www.ochranaobyvatel.cz/codelat-info/files/files_prispevky/file_1448639688.pdf
- Centrum pro krajinu, 2007: Využívání krajiny (land use), vývoj, určující faktory a důsledky. [online] centrumprokrajinu.cz [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z: http://www.centrumprokrajinu.cz/vyzkum_vyuzivani_krajiny_cz.html
- Cílek, V., 2002: Industriální příroda – problémy péče a ochrany. Případový problém: buštěhradská halda. Ochrana přírody, 57(10): 313-316.
- Cílek, V., Ložek, V., Mudra, P. & Šprynář, P., 2004: Vstoupit do krajiny: O přírodě a paměti středních Čech. Industriální a postindustriální krajina. [online] krajina.kr-stredocesky.cz [cit. 7. 3. 2018]. Dostupné z: <http://krajina.kr-stredocesky.cz/article.asp?id=28>
- Cílek, V., Ložek, V., Mudra, P. & Šprynář, P., 2004: Vstoupit do krajiny: O přírodě a paměti středních Čech. Péče o budoucí krajinu – Genius loci. [online] krajina.kr-

- stredocesky.cz [cit. 12. 4. 2018]. Dostupné z: <http://krajina.kr-stredocesky.cz/article.asp?id=52>
- Council of Europe, 2000: European Landscape Convention. [online] coe.int [cit. 18. 3. 2018]. Dostupné z: <https://www.coe.int/en/web/landscape/about-the-convention>
- Culek, M., Grulich, V., Laštůvka, Z., & Divíšek, J., 2013: Biogeografické regiony České republiky. Masarykova univerzita, Brno, ISBN 978-80-210-6693-2013.
- Česká geologická služba: Geologická mapa 1:50 000 [online]. geology.cz [cit. 21. 2. 2018]. Dostupné z: http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=451000&x=1096500&s=1
- Data processing agency, 2018: Mapa.cz: beta verze [online]. mapa.cz [cit. 3. 3. 2018]. Dostupné z: <http://mapa.cz/gps-souradnice-m41>
- Day, Ch., 2004: Duch a místo. 1. vydání, vydavatelství ERA, Brno.
- Demek, J., Mackovčín, P., & Balatka, B., 2006: Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. 2. vyd. AOPK ČR, Brno, 580 s., ISBN 978-80-860-6499-9.
- Di Gregorio, A. & Jansen, L., J., M., 1998: Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, s. 3.
- Ekolist, 2001: Bývalá chemická skládka Chabařovice. [online] ekolist.cz [cit. 8. 4. 2018]. Dostupné z: http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/byvala-chemicka-skladka-chabarovice-bude-zalesnovana?apc=/cz/zpravodajstvi/zpravy/byvala-chemicka-skladka-chabarovicebudezalesnovana&nocache=invalidate&sh_itm=cd34550acae2ba37b6619cd4f5962589&sel_ids=1
- Environment and Ecology, 2018: Restoration Ecology. [online] environment-ecology.com [cit. 2. 4. 2017]. Dostupné z: <http://environment-ecology.com/what-is-ecology/140-restoration-ecology.html>.
- eProjekt: Revitalizace a rekultivace. [online] eprojekt.gjs.cz [cit. 7. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.eprojekt.gjs.cz/EntityDisplayTab.aspx?id=9051>
- Fragner, B., 2005: Postindustriální krajina (Porúří-Emscher Park). Vesmír, 84(3): 178-180.
- Hajzlerová, I., 2002: Pohledy do Petrovic u Karviné. 1. vyd. Obec Petrovice u Karviné, Zemský archiv v Opavě – Státní okresní archiv Karviná, ISBN 80-86388-05-0.

- Hajzlerová, I., 2005: Petrovice u Karviné. 700 let od první písemné zmínky. 1. vyd. Obec Petrovice u Karviné, Zemský archiv v Opavě – Státní okresní archiv Karviná, ISBN 80-86-388-37-9.
- Hecker, U., 2003: Stromy a keře. 1. vydání. Rebo Productions CZ, Dobřejovice, ISBN 80-7234-291-6.
- Heczková, M., 2014: Znak krajiny a jejich vnímání veřejností. Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, Lednice.
- Hruban, R., 2014a: Severní Vněkarpatské sníženiny [online]. moravske-karpaty.cz [cit. 28. 2. 2018]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/geomorfologie/severni-vnekarpatske-snizeniny/>
- Hruban, R., 2014b: Ostravská pánev [online]. moravske-karpaty.cz [cit. 28. 2. 2018]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/geomorfologie/ostravska-panev/>
- Chen, Y., & Morrison, A., M., 2004: Manufacturing a New Source of Visitors: A Pilot Study of Industrial Tourism in the U.S. In: Annual Conference Proceedings of Research and Academic Papers, 16: 113-114.
- iKatastr [online]. ikatastr.cz [cit. 3. 3. 2018]. Dostupné z: http://www.ikatastr.cz/ikatastr.htm#zoom=18&lat=49.89434&lon=18.54372&layers_3=0B0000FFTFFT&ilat=49.894534&ilon=18.544008
- Jareš, V., et al.: Krajinná ekologie – učebnice (multimediální aplikace). [online] uake.cz [cit. 10. 4. 2017]. Dostupné z: http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/kapitola3.html
- Jodar, P., M., 2008: Komerční využití průmyslového dědictví. In: Průmyslové dědictví: sborník příspěvků z mezinárodního bienále Industriální stopy, Výzkumné centrum průmyslového dědictví Českého vysokého učení technického, Praha, ISBN 978-80-01-04067-6.
- Keil, A., 2005: Use and Perception of Post-industrial Urban Landscapes in the Ruhr. In: Kowarik, I & Korner, S., (eds.): Wild Urban Woodlands. Springer, Berlin-Heidelberg, 117-130.

- Kepák, F., 2005: Průmyslové odpady 1. část. [online]. fzp.ujep.cz [cit. 11. 3. 2018]. Dostupné z: http://fzp.ujep.cz/ktv/uc_texty/1ODP1/Prumyslove_odpady_1-cast.pdf
- Kirkwood, N., 2001: *Manufactured Sites: Rethinking the Post-industrial Landscape*. 1. vydání, Spon press, London, New York.
- Kolařík, J., et al., 2013: Oceňování dřevin rostoucích mimo les: včetně výpočtu kompenzačních opatření za kácené nebo poškozené dřeviny [online]. ochranaprirody.cz [cit. 2017-12-03]. Dostupné z: <http://www.ochranaprirody.cz/res/archive/151/019785.pdf?seek=1391516362>
- Kolejka, J. & Klimánek, M., 2012: Vymezení a typologie postindustriální krajiny Česka. *Geografie*, 117(3): 289-307.
- Kolejka, J., 2006: Rosicko-Oslavansko: Krajina ve spirále. *Životné prostredie*, 40(4): 187-194.
- Kolejka, J., 2010: Postindustriální krajina České republiky – dostupná fakta, dokumentace a možnosti typizace. In: *Sborník abstraktů XXII. Sjezd České geografické společnosti*, Ostrava 2010.
- Kučera, J., 2014: Analýza změn land use ve vybraném území. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Kučera, Z., 2009: Jak vnímáme krajinu a její paměť. *Geografické rozhledy*, 18(4): 6-7.
- Lipský, Z., 2010a: Nová divočina v české kulturní krajině I. *Geografické rozhledy*, 19(4): 12-13.
- Lipský, Z., 2010b: Nová divočina v české kulturní krajině II. *Geografické rozhledy*, 19(5): 22-23.
- Lněnička, L., 2010: Percepce postindustriální krajiny Rosicko-Oslavanska posledních 20 let. *Geographia Cassoviensis*, Univerzita Pavla Josefa Šafárika, Košice, IV., 2: 84-90.
- Marschalko, M.,: Cvičení z inženýrské geologie: Geomorfologické mapy [online]. geologie.vsb.cz [cit. 27. 2. 2018]. Dostupné z: http://geologie.vsb.cz/CviceniInzenyrskaGeologie/KAPITOLY/3_GEOMORFOLOGICK%C3%89_MAPY/3_GEOMORFOLOGICKE_MAPY.htm

- Ministerstvo životního prostředí, 2018: Obecná ochrana přírody a krajiny. [online] mpz.cz [cit. 12. 4. 2018]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/obecna_ochrana_prirody_krajiny
- Nařízení vlády č. 23/2011, 2011. In: Praha: Parlament ČR, ročník 2011, číslo 23.
- Nařízení vlády č. 401/2015, 2015. In: Praha: Parlament ČR, ročník 2015, číslo 401.
- Naveh, Z., 1998: Ecological and Cultural Landscape Restoration and the Cultural Evolution Towards a Post-industrial Symbiosis between Human Society and Nature. *Restoration Ecology*, 6: 135-143.
- Pergl, Jan, Jiří Sádlo, Adam Petrusek a Petr Pyšek, 2013. Nepůvodní druhy živočichů a rostlin v ČR: návrh seznamů druhů vyžadujících zvláštní přístup (černý a šedý seznam) [online]. ochranaprirody.cz [cit. 2017-12-09]. Dostupné z: <http://invaznidruhy.nature.cz/res/archive/151/019808.pdf?seek=1391611202>
- Peroutková, Z., 2016: Environmentální přístupy k postindustriální krajině na území České republiky v komparaci s územím Německa. Diplomová práce. Katedra environmentálních studií, Masarykova univerzita, Brno.
- Petránek, J., 2007a: Geologická encyklopedie: spraš. [online] geology.cz [cit. 23. 2. 2018]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?spras>
- Petránek, J., 2007b: Geologická encyklopedie: písek. [online] geology.cz [cit. 11. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?pisek>
- Petránek, J., 2007c: Geologická encyklopedie: štěrk. [online] geology.cz [cit. 11. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl>
- Petránek, J., 2007d: Geologická encyklopedie: jíl. [online] geology.cz [cit. 11. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?jil>
- Pladias, 2018: Databáze české flory a vegetace. [online] pladias.cz [cit. 11. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.pladias.cz/taxon/overview/Pyrola%20rotundifolia>
- Povodí Odry, 2016: Atlas hlavních vodních toků povodí Odry: Petrůvka. [online] pod.cz [cit. 10. 4. 2018]. Dostupné z: https://www.pod.cz/atlas_toku/petruvka.html
- Prášilová, J. & Kameníček, J., 2013: Výroba uhličitanu sodného: text pro učitele. [online] Olomouc [cit. 12. 12. 2017]. Dostupné z: http://ucitelchemie.upol.cz/materialy/vk_pch/vyroba_uhlicitanu_sodneho_text_pro_ucitele.pdf

- Půdní typy: Hnědozem HN [online]. web2.mendelu.cz [cit. 4. 3. 2018]. Dostupné z: <http://web2.mendelu.cz/af291projekty2/vseo/print.php?page=5259&typ=html>
- Rozbor vody: Konduktivita (vodivost), 2012. Výzkumný Technologický Institut s.r.o. [online]. vti-cz.com [cit. 2018-02-21]. Dostupné z: <http://www.vti-cz.com/spolecnost/rozbor-vody-17>
- Rusek, Josef, 2006a. Síla sukcese: Vývoj půdy na haldách chemické továrny. Živa [online]. ziva.avcr.cz [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/2006-3/>
- Rusek, Josef, 2006b. Síla sukcese: Úloha půdních živočichů v sukcesi. Živa [online]. ziva.avcr.cz [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/2006-4/>
- Ružička, M., & Hrnčiarová, T., 2010: Štruktúry krajiny. In: Životné prostredie: Revue pre teóriu a starostlivosť o životné prostredie, 44(4).
- Skácelová, L., 2014: Hodnocení dřevin na veřejných plochách obce Vřesina. Diplomová práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.
- Society for Ecological Restoration, 2018: What is Ecological Restoration? [online] ser-rrc.org [cit. 2. 4. 2017]. Dostupné z: <https://www.ser-rrc.org/what-is-ecological-restoration/>
- Söhnel, O. & Richter, M., 1999: Průmyslové technologie III. [online] docplayer.cz [cit. 11. 12. 2017]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/5733562-Prumyslove-technologie-iii.html>
- Szczygielová, E., 2011: Vybrané antropogenní tvary reliéfu v povodí Petrůvky. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Szczygielová, E., 2013: Regionálně geografická studie obce Petrovice u Karviné. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Šebesta, J., 2004: Postup pro vypracování exodynamické analýzy vývoje reliéfu a návrh pracovní legendy pro sestavení mapy exodynamického vývoje reliéfu – oblast Šumava. In: Příspěvky z geomorfologického semináře Šumava 04'. KGE ZČU v Plzni.

- Šimečková, J.: Zrnitostní složení půdy [online]. web2.mendelu.cz [cit. 10. 12. 2016].
Agronomická fakulta Mendelovy univerzity v Brně. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/19/19-zrnitost.pdf
- Tomášek, M., 1995: Atlas půd České Republiky. 1.vyd. Český hydrogeologický ústav, Praha, s. 16-17, ISBN 80-7075-198-3.
- Tomíšková, M., 2011: Průmyslové dědictví a cestovní ruch. Urbanismus a územní rozvoj. 14(3): 28-32.
- Ústav pro hospodářskou úpravu lesů: Taxonomický klasifikační systém půd ČR. [online]. uhul.cz [cit. 4. 3. 2018]. Dostupné z: http://www.uhul.cz/images/typologie/taxonomicky_klasifikacni_system_pud_v_cr.pdf
- Večerník, R., 2008: Změny krajinné struktury vybraného segmentu krajiny. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno.
- Vítejte na Zemi..., 2013: Jak člověk obnovuje půdu? [online] vitejtenazemi.cz [cit. 7. 4. 2017]. Dostupné z: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=jak_clovek_obnovuje_puda&site=puda
- Vráblíková, J., & Vráblík, P., 2007: Využívání území v průmysloví krajině. In: Střelcová, K., Škvarenina, J., & Blaženec, M. (eds.): „Bioclimatology and Natural Hazards“, International Scientific Conference, Poľana nad Detvou, Slovakia, 1-5.
- Výroba sody, 2011: Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity. [online] ped.muni.cz [cit. 12. 12. 2017]. Dostupné z: http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/hist/tov/vyroba_sody.html
- Weissmannová, H., et al., 2004: Ostravsko: Chráněná území ČR. 1.vyd. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha, s. 190-196, ISBN 80-86064-67-0.
- Wichterle, K., 2010: Chemická technologie. [online] homen.vsb.cz [cit. 11. 12. 2017]. Dostupné z: http://homen.vsb.cz/~wih15/technologie/chem_tech.pdf
- Zakládání staveb, 2017: Asanace skládky Chabařovice. [online] zakladani.cz [cit. 8. 4. 2018]. Dostupné z: http://zakladani.cz/casopis/archiv/2_01/caso.htm
- Zemský archiv v Opavě, Larisch-Monnichova petrovičská továrna na sodu Petrovice u Karviné.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Části katastrálního území obce Petrovice u Karviné (Szczygielová, 2013; vlastní úprava)	13
Obrázek 2 Výřez geologické mapy obce Petrovice u Karviné (www.mapy.geology.cz)....	14
Obrázek 3 Výřez mapy geomorfologického zařazení obce Petrovice u Karviné (červený bod) (www.geoportal.gov.cz; vlastní úprava).	17
Obrázek 4 Typologické členění reliéfu obce Petrovice u Karviné (červený bod) (www.geologie.vsb.cz; vlastní úprava).....	17
Obrázek 5 Průměrná roční teplota vzduchu a úhrn srážek na území obce Petrovice u Karviné (www.pod.cz).....	20
Obrázek 6 Umístění průmyslového odvalu na mapě v rámci obce Petrovice u Karviné (červený kruh) (www.ikatastr.cz; vlastní úprava).	23
Obrázek 7 Letecký snímek průmyslového odvalu (křížek) (www.mapy.cz; vlastní úprava).	23
Obrázek 8 Výřez geologické mapy průmyslového odvalu (červený kruh) (www.mapy.geology.cz; vlastní úprava).	24
Obrázek 9 Schématické znázornění zachycující terén průmyslového odvalu.	25
Obrázek 10 Schématické znázornění přírodních útvarů průmyslového odvalu.	25
Obrázek 11 Výřez mapy typů půd na území průmyslového odvalu (červený kruh) (www.mapy.geology.cz; vlastní úprava).	26
Obrázek 12 Schématické znázornění hydrologických poměrů průmyslového odvalu.	28
Obrázek 13 Schématické znázornění mokřadních rostlin a rostlin vlhkých míst na průmyslovém odvalu.....	30
Obrázek 14 Sítina rozkladitá (<i>Juncus effusus</i>).....	31
Obrázek 15 Schématické znázornění invazních rostlin průmyslového odvalu.	31
Obrázek 16 Rozdělení území průmyslového odvalu na tři oblasti (červené kruhy), ve kterých proběhlo hodnocení dřevin (www.mapy.cz; vlastní úprava).	36

Obrázek 17 Ukázka poškození na kmeni třešně ptačí (<i>Prunus avium</i>).	37
Obrázek 18 Růstové deformace u břízy bělokoré (<i>Betula pendula</i>).	37
Obrázek 19 Dub letní (<i>Quercus robur</i>) napaden hálkou žlabatky dubové (<i>Cynips quercusfolii</i>).	38
Obrázek 20 Z poloparazitů se na průmyslovém odvalu nachází jmelí bílé (<i>Viscum album</i>) vyrůstající na lípě velkolisté (<i>Tilia platyphyllos</i>).	39
Obrázek 21 Smrž obecný (<i>Morchella exculenta</i>) v mechovém podrostu.	41
Obrázek 22 Ucho jidášovo (<i>Hirneola auricula-judae</i>) rostoucí na bezu černém (<i>Sambucus nigra</i>).	41
Obrázek 23 Čmelák rolní (<i>Bombus pascuorum</i>).	46
Obrázek 24 Šídlo rákosní (<i>Aeschna affinis</i>).	46
Obrázek 25 Stopa bažanta obecného (<i>Phasianus colchicus</i>).	47
Obrázek 26 Stopa srnce obecného (<i>Capreolus capreolus</i>).	47
Obrázek 27 Hruštička prostřední (<i>Pyrola media</i>) (www.botany.cz).	48
Obrázek 28 Výskyt hruštičky prostřední (<i>Pyrola media</i>) na území ČR (www.pladias.cz). ..	48
Obrázek 29 Česnek medvědí (<i>Allium ursinum</i>).	49
Obrázek 30 Výskyt česneku medvědího (<i>Allium ursinum</i>) na území ČR (www.pladias.cz).	49

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Typy nové divočiny podle vzniku (Lipský, 2010a).....	8
Tabulka 2 Zařazení obce Petrovice u Karviné podle geomorfologického členění ČR (Demek, 2006).	16
Tabulka 3 Členění reliéfu podle typologie (www.geologie.vsb.cz).	18
Tabulka 4 Klimatická charakteristika obce Petrovice u Karviné podle Quittovy klasifikace (Tolasz, 2007).	20
Tabulka 5 Změna hodnoty pH s hloubkou půdy (Rusek, 2006a).	27
Tabulka 6 Množství vzdušných porů a rostlinného odpadu v závislosti na stáří substrátu v % (Rusek, 2006b).	27
Tabulka 7 Výsledky naměřených a zhodnocených parametrů.	32
Tabulka 8 Seznam nalezených druhů rostlin na průmyslovém odvalu.	40
Tabulka 9 Obsah solí v odpadním krystalizačním louhu (Kepák, 2005).....	55